

Ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen kehittyminen

Seurantatutkimus 5.luokkalaisille tuen tarpeen oppilaille

Helsingin yliopisto
Kasvatustieteellinen tiedekunta
Luokanopettajan koulutusohjelma
Pro gradu -tutkielma
Kasvatustiede
Lokakuu 2018
Kaisa Vuorela

Ohjaaja: Risto Hotulainen



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Kasvatustieteellinen		
Tekijä - Författare - Author Kaisa Vuorela		
Työn nimi - Arbetets titel Ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen kehittyminen. Seurantatutkimus 5.luokkalaisille tuen tarpeen oppilaille.		
Title The development of thinking and learning to learn skills. The intervention study for 5 th graders with special needs.		
Oppiaine - Läroämne - Subject Kasvatustiede		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Pro gradu -tutkielma / Risto Hotulainen	Aika - Datum - Month and year 10/2018	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 66 s.
Tiivistelmä - Referat - Abstract <p>Tavoitteet. Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli selvittää, kehittyvätkö ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot yhden lukuvuoden kestävässä interventiohankkeen aikana 5. luokkalaisilla tuen tarpeen oppilaille. Lisäksi toisena tutkimusongelmana oli selvittää, mitkä ajattelun ja oppimaan oppimisen osa-alueet kehittyvät ja mitkä mahdollisesti eivät. Erityisenä mielenkiinnon kohteena tässä tutkielmassa olivat tuen tarpeen oppilaat ja se, kehittyivätkö heidän taitonsa muihin oppilaisiin verrattuna ja oliko tämän tyyppisestä interventiosta heille hyötyä. Tämän tutkielman taustalla vaikuttavina teorioina ovat sekä Piaget'n että Demetrioun kognitiivisen kehityksen teorit. Ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot sekä niiden kehittäminen ovat kasvatustieteellisessä tutkimuksessa ajankohtaisia aiheita. Suomessakin on tehty muutamia seurantatutkimuksia, joissa on tutkittu lasten oppimaan oppimisen taitojen kehittymistä useamman vuoden ajan. Kuuden vuoden seurantatutkimus osoitti, että tulevaisuuden työelämän vaatima ongelmanratkaisukyky edellyttää ajattelu- ja päättelytaitojen sekä opiskelumotivaation harjaantumista, ja siihen voidaan vaikuttaa jo alakoulussa. (Vainikainen, Wüstenberg, Kupiainen, Hotulainen, & Hautamäki, 2015). Uudessa opetussuunnitelman perusteissa (2014) laaja-alainen osaaminen on keskiössä. Yhtenä laaja-alaisena osaamiskokonaisuutena (L1) on ajattelu ja oppimaan oppiminen. (POPS 2014, 20.)</p> <p>Menetelmät. Tämän tutkimuksen otosjoukko koostui Akaan, Lappeenrannan ja Liperin peruskoulun 5.luokkalaisista, jotka osallistuivat lukuvuoden 2017–2018 aikana toteutettuun oppimaan oppimisen arviointitutkimukseen (N=245). Tässä tutkielmassa erotettiin aineistosta ne, jotka kuuluvat osaamista mittaavien tehtävien perusteella heikoimpaan neljännekseen. Aineiston koonti toteutettiin osaamisen tasoa mittaavilla verkkotehtävillä ja asenteita selvittävillä verkkokyselyillä. Aineiston analyysiin käytettiin riippumattomien otosten t-testiä.</p> <p>Tulokset ja johtopäätökset. Koe- ja kontrolliryhmien välille ei muodostunut merkittäviä eroja tutkimuksen aikana. Kaikista valituista muuttujista ainoastaan päättelytaito ylitti tilastollisen merkitsevyyden rajan. Heikoimman ja ylimmän neljänneksen tulosten vertailussa osaamisen summamuuttujissa tapahtuneet muutokset ylittivät tilastollisen merkitsevyyden rajan. Uskomusten osalta ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja. Aiempiin tutkimuksiin verrattuna, yhden lukuvuoden mittainen seurantatutkimus vaikuttaa liian lyhyeltä erojen esiin nostamiseen.</p>		
Avainsanat - Nyckelord oppimaan oppiminen, ajattelun taidot, uskomukset, interventio		
Keywords learning to learn, thinking skills, beliefs, intervention		
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet)		



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Educational Sciences		
Tekijä - Författare - Author Kaisa Vuorela		
Työn nimi - Arbetets titel Ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen kehittyminen. Seurantatutkimus 5.luokkalaisille tuen tarpeen oppilaille.		
Title The development of thinking and learning to learn skills. The intervention study for 5 th graders with special needs.		
Oppiaine - Läroämne - Subject Education		
Työn laji/ Ohjaaja - Arbetets art/Handledare - Level/Instructor Master's Thesis / Risto Hotulainen	Aika - Datum - Month and year 10/2018	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 66 pp.
Tiivistelmä - Referat - Abstract <p><i>Goals.</i> The objective of this Master's Thesis was to examine the development of learning to learn and thinking skills of 5th graders with special needs during the school year intervention. Another objective was to examine which thinking and learning to learn skills would develop and which not. The specific interest was to find out differences and similarities between the students with special educational needs and general education students. The theories used in this thesis are Piaget's and Demetriou's theories of cognitive development. Thinking and learning to learn skills and development of those have been current topics in studies of behavioural sciences. There have been few intervention studies in Finland too, where the development of children's learning to learn skills have been examined during several years. In six-years intervention study showed how the future working life demands thinking and reasoning skills for problem solving, and it can be influenced already at the primary school (Vainikainen, Wüstenberg, Kupiainen, Hotulainen, & Hautamäki, 2015). In the new national core curriculum (2014) the transversal competence is essential and one of the multidisciplinary modules is thinking and learning to learn. (POPS 2014, 20.)</p> <p><i>Methods.</i> The participants of this study consisted of the 5th graders in the municipalities of Akaa, Lappeenranta and Liperi, who responded to the evaluation study of learning to learn during the school year 2017–2018 (N=245). In this study those students who were in the lowest quarter regarding to tasks of competence were separated as own group. The compaction of data was executed with online tasks of competence and online inquiries related to attitude both in autumn and spring. The data was analysed by using the independent samples t-test.</p> <p><i>Results and conclusions.</i> There were no significant differences between the experimental and the control group. The only variable which exceeded the significant level, was deduction. In the comparison of the lowest and the highest quartet's results there were significant changes in the group variables of competence. Instead no significant changes between the beliefs were noticed. Compared to the earlier research, it seems one-year intervention study is too short to show the differences.</p>		
Avainsanat – Nyckelord oppimaan oppiminen, ajattelun taidot, uskomukset, interventio		
Keywords learning to learn, thinking skills, beliefs, intervention		
Säilytyspaikka - Förvaringsställe - Where deposited Helsinki University Library – Helda / E-thesis (theses)		

Sisällys

1	JOHDANTO.....	1
2	AJATTELUN TAIDOT JA OPPIMAAN OPPIMINEN	5
2.1	Kognitiivinen kehitys ikävuosien 6–12 aikana	5
2.1.1	Piaget’n teoria.....	8
2.1.2	Demetrioun teoria.....	10
2.2	Omien uskomusten vaikutuksesta oppimiseen.....	13
2.3	Tuen tarpeessa olevat oppilaat	17
2.4	Lapsen ajattelun kehitys ja sen tukeminen eri keinoin.....	19
2.4.1	Yleinen tuki ja perusteet hyvälle päättelytaitoja tukevalle oppimiselle	23
2.4.2	Interventiotutkimusten tuloksia	25
2.4.3	Opettajan toimintaan kohdistuvat toimenpiteet	27
2.4.4	Oppilaan toimintaan kohdistuvat toimenpiteet	29
3	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	31
4	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	32
4.1	Interventio-ohjelman rakenne.....	32
4.2	Arviointiin osallistuneet oppilaat (tutkimusjoukko)	34
4.3	Arvioinnissa käytetyt tehtävät.....	36
4.3.1	Osaamista mittaavat tehtävät	36
4.3.2	Uskomuksia ja asenteita mittaavat tehtävät.....	40
4.3.3	Taustamuuttajat.....	41
4.4	Analyysimenetelmät.....	43
5	TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TULKINTAA.....	44
5.1	Yleiset tunnusluvut eri mittausajankohtina	44
5.2	Intervention vaikutus ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen kehittymiseen tuen tarpeen oppilailla	49
6	LUOTETTAVUUS.....	56
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	58
	LÄHTEET	63

TAULUKOT

Taulukko 1. Alkumittaus syksyllä 2017.	35
Taulukko 2. Koe ja kontrolliryhmät lopullisessa tutkimusjoukossa.	35
Taulukko 3. Ryhmäjako osaamisen summamuuttujan mukaan.	42
Taulukko 4. Osaamisen summaryhmien jakautuminen koe- ja kontrolliryhmiin.....	42
Taulukko 5. Sukupuolen osuus osaamisen summamuuttujan mukaan.	42
Taulukko 6. Tutkimusjoukko, interventio- ja kontrolliryhmä.	44
Taulukko 7. Oppilaiden jakautuminen osaamisen summaryhmiin sukupuolen mukaan.	45
Taulukko 8. Uskomukset ja osaaminen yleisesti sekä sukupuolen mukaan.....	46
Taulukko 9. Uskomukset ja osaaminen osaamisryhmän mukaan.....	47
Taulukko 10. Korrelaatiomatriisi koko tutkimusjoukosta.....	48
Taulukko 11. Muutos alk- ja loppumittausajankohtien välillä (heikoimpaan neljännekseen kuuluvat oppilaat).....	50
Taulukko 12. T-testi muutosten tilastollisesta merkitsevyydestä.	51
Taulukko 13. Muutos alk- ja loppumittausajankohtien välillä (heikoin vs ylin neljännes)	52
Taulukko 14. Tilastollinen merkitsevyys ryhmien välillä (heikoin vs ylin neljännes)	53
Taulukko 15. Sukupuolen vaikutus tuloksiin	54
Taulukko 16. Tilastollinen merkitsevyys sukupuolen vaikutuksesta.	55

KUVIOT

Kuvio 1. Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden peruskoululaisten osuus kaikista peruskoululaisista vuosina 1995–2017 (Tilastokeskus, 2018).....	18
Kuvio 2. Hankkeen tavoitteet. (Digiajan ajattelijat, 2018).	33
Kuvio 3. Hankkeen periaatteet. (Digiajan ajattelijat, 2018).	34
Kuvio 4. Esimerkki <i>matemaattiset käsitteet</i> -tehtävästä.	37
Kuvio 5. Esimerkki <i>mikä laskutoimitus</i> -tehtävästä.....	37
Kuvio 6. Esimerkki sanallisesta päättelytehtävästä (puuttuva tieto).	38
Kuvio 7. Esimerkki geometristen kuvien päättelytehtävästä.	39

1 Johdanto

Kasvatustieteen ja psykologian tutkimus ovat jo vuosikausia tutkineet ihmisen kognitiivista kehitystä ja sen eri osa-alueita sekä vaihteita. Yksi tunnetuimmista teorioista on modernin kehityspsykologin Jean Piaget'n kehittämä lapsen ajattelun nelivaiheinen kehitysteoria. Tulkinnassa tunnistetaan kehitykselliset erot ja sitä kautta myös kognitiivisten taitojen vaihtelu. Piaget'n teoriassa korostuu laadullisen ajattelun taitojen kehityksen vahvistaminen siirryttäessä kognitiivisten operaatioiden vaiheesta toiseen. (Piaget, 1970.) Piaget'n teorian rinnalle on tullut uudempi, Andreas Demetrioun kehittämä, kognitiivisen kehityksen teoria. Siinä Demetriou (2004) tarkastelee asiaa samanaikaisesti eri suunnista ja yhdistää toisiinsa älykkyystutkimuksen, kognitiivisen kehityksen ja kognitiivisen psykologian teorioita sekä tutkimustuloksia. Merkittävimpiä eroja näiden kahden teorian välillä on se, että Demetrioun teoria ottaa huomioon sekä synnynnäiset tai varhaislapsuuteen liittyvät kehitykselliset erot että opitut erot ajattelutaitojen kehityksessä. (Adey, 2004; Demetriou, 2004). Lisäksi Demetrioun teoria korostaa ajattelun taidot kehittyvän aina ympäristön kanssa vuorovaikutuksessa, jolloin myös ympäröivällä kulttuurilla ja lapsen sosiaalisella ympäristöllä on suuri merkitys kehityksen tukemisessa. (Adey, Csapó, Demetriou, Hautamäki & Shayer, 2007.)

Kognitiivisten taitojen ohella myös lapsen uskomusjärjestelmä on muokkautuva systeemi, jonka kehitykseen voidaan koulutuksella vaikuttaa (Halinen ym. 2016, 83). Dweck (2003) on tutkinut aihetta erityisesti lahjakkuuden käsitteen kautta ja sitä, miten lapsi tai nuori mieltää sen ja ajatteleeko hän lahjakkuuden ennemmin pysyvänä ominaisuutena vai sellaisena, johon voi itse omalla toiminnallaan vaikuttaa. (Dweck, 2003.) Myös kausaliuskomukset sekä sattumaan että kyvykkyyteen liittyen vaikuttavat oppimistilanteeseen ja lasten oppimiseen ylipäänsä. Koulussa tapahtuu paljon akateemista arviointia, jolloin lapsi väistämättä alkaa vertailla omaa osaamistaan toisiin lapsiin ja muodostaa omaa minäkuvaansa osittain toisiin peilaten. Jos lapsella on huono minäkäsitys ja hän kokee huonommuuden tunnetta akateemisessa osaamisessaan, hän saattaa alkaa vältellä niitä oppimistilanteita, joissa se tulisi esiin. Tätä kutsutaan välttämisorientaatioksi. Näin erilaiset uskomukset ja uskomusteoriat niiden taustalla heijastuvat suoraan myös oppimiseen. (Eccles & Wigfield, 2002.)

Ajattelun taitojen kehittymistä ja edistämistä osana kasvatusta on tutkittu vielä suhteellisen vähän. Teorioiden kautta aiheen tärkeys kyllä ymmärretään, mutta konkreettiset interventiohankkeet koulumaailmassa ovat vielä melko vähissä. Ajattelun taitojen ja oppimaan oppimisen harjoittaminen onkin kasvatustieteen kentällä suhteellisen uusi asia ja sikäli ajankohtainen. Suomessa on toteutettu muutamia seurantatutkimuksia, joista yhdessä kuuden vuoden tutkimuksessa selvitettiin lasten oppimaan oppimisen taitojen kehittymistä läpi alakoulun. Samassa tutkimuksessa tutkittiin myös sitä, miten nämä taidot ennustivat oppilaiden monitahoista ongelmanratkaisukykyä 6.luokan lopussa. Seuranta-tutkimus osoitti, että tulevaisuuden työelämän vaatima ongelmanratkaisukyky edellyttää ajattelu- ja päättelytaitojen sekä opiskelumotivaation harjaantumista, ja siihen voidaan vaikuttaa jo alakoulussa. (Vainikainen, Wüstenberg, Kupiainen, Hotulainen & Hautamäki, 2015.)

Oppimaan oppimisen taitojen kehittämisen kannalta opettajien olisi tärkeä ymmärtää, että lasten kognitiivinen kehitys on jatkuvasti muokkautuva prosessi, jonka kulkuun on mahdollista vaikuttaa koulutuksellisin keinoin. Lasten yksilöllisistä eroista huolimatta, jokaisen lapsen ajattelun taitojen kehitystä voi edistää hänen omista lähtökohdistaan nähdessä. Tutkimusten mukaan onnistuessaan ajattelun taitojen harjoittaminen voi kaventaa oppilaiden välisiä eroja tai vähintäänkin estää niitä kasvamasta enempää. (Halinen ym. 2016.)

Ritchart (2015) on tutkinut aihetta ja kirjoittanut erityisesti niistä tavoista ja toimintamalleista, joilla lapsen ajattelun kehitystä voisi koulumaailmassa tukea. Hän korostaa ajattelun kieltä ja sitä, kuinka tärkeää on sanoittaa lapselle ajattelua ja eri osa-alueita, joita siihen liittyy. Ritchart painottaa opettajan merkitystä myös asioiden arvottamisessa ja sitä, kuinka opettajan toiminta vaikuttaa suoraan siihen, mitä lapset oppivat pitämään tärkeänä ja arvostettavana. Opettajan tulisi esimerkiksi sanoittaa työskentelyn eri vaiheita ja kannustaa oppilaita pohtimaan, jakamaan ajatuksiaan toisten kanssa ja otta-
maan itse vastuuta työskentelystä. Näin hän voi edistää oppilaiden oppimaan oppimista ja ajattelun taitojen kehittymistä. (Ritchart, 2015, 68–71.)

Uudessa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) on nostettu vahvasti esiin laaja-alainen osaaminen ja sen eri osaamiskokonaisuudet. Osaamiskokonaisuuksia on yhteensä seitsemän ja niistä yhtenä on ajattelu ja oppimaan oppiminen (L1).

”Ajattelun ja oppimisen taidot luovat perustaa muun osaamisen kehittymiselle ja elinikäiselle oppimiselle. Ajatteluun ja oppimiseen vaikuttaa se, miten oppilaat hahmottavat itsensä oppijoina ja ovat vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa.” (POPS 2014, 20.)

Perusopetuksen opetussuunnitelman (2014) mukaan laaja-alaisen osaamisen eri osaamiskokonaisuudet tulisi sisältyä kaikkeen opetukseen kaikissa oppiaineissa. Opetussuunnitelman perusteissa ei siis erikseen mainita ajattelun taitoja omana opetuksen kohteena, vaan sen ajatellaan sisältyvän eri oppiaineiden opiskeluun ollen yksi monista kouluissa kehitettävistä taidoista. Haasteena käytännön koulutyössä on se, ettei taitoja tai sen osataitoja kuitenkaan testata mitenkään erikseen, joten se jää hieman avoimeksi, miten oppilaiden ajattelun taidot todella kehittyvät. Tutkimustulokset ovatkin osoittaneet melko suuria eroja oppilaiden osaamisessa ja osaltaan syynä voi olla nimenomaan se, että ajattelun taitojen opettaminen valtakunnallisella tasolla hyvinkin erilaista. Ajattelun taidot näyttävät kyllä kehittyvän ilman erillistä ohjelmaa tai tarkoin rajattuja harjoitteita, mutta kehitys eroaa eri oppilailla ja eri opettajien opetuksessa melko paljon. (Vainikainen ym. 2015.)

Tämä tutkimus tarkastelee laaja-alaisista tavoitteista ajattelun ja oppimaan oppimisen osa-alueen kehittymistä ja pyrkii löytämään siihen vastauksia kohderyhmän osaamiskokonaisuuden (L1) seurannan avulla. Aihe on hyvinkin ajankohtainen uuden opetussuunnitelman tultua juuri käytäntöön. Aiheella voidaan ajatella olevan laajemminkin merkitystä Suomen peruskouluille, varsinkin jos hankkeen aikana saadaan positiivisia oppimistuloksia aikaan. Silloin saadaan tärkeää tietoa siitä, miten ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot kehittyvät ja miten tähän kehitykseen voidaan opetuksella vaikuttaa. Laaja-alaisen osaamiskokonaisuuksien yhteisenä tavoitteena on oppilaiden ikäkausi huomioiden, tukea ihmisenä kasvamista, edistää demokraattisen yhteiskunnan jäsenyyden edellyttämää osaamista sekä rohkaista oppilaita tunnistamaan oma erityislaatunsa, vahvuutensa ja kehittymismahdollisuutensa sekä arvostamaan itseään. (POPS 2014, 20.) Tähän peilaten tällä tutkimuksella voidaan ajatella olevan myös laajemmin yhteiskunnallista merkitystä.

Tämä pro gradu -tutkimus on osa isompaa hanketta, jossa Helsingin yliopiston Koulutuksen arviointikeskus on mukana. Kyseessä on Akaan, Lappeenrannan ja Liperin kunnissa, lukuvuoden 2017–18 aikana, toteutettu interventiohanke, jossa tutkitaan oppilaiden ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen kehittymistä. Tässä pro gradu -tutkimuksessa on tarkoitus selvittää, miten ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot kehittyvät hankkeen aikana. Erityisenä mielenkiinnon kohteena ovat tuen tarpeessa olevat 5.lk oppilaat.

2 Ajattelun taidot ja oppimaan oppiminen

Ajattelua ja oppimista katsotaan eri tieteenaloilla hieman eri suunnista ja lähtökohdista. Kasvatuksen tai psykologian alalla näitä tarkastellaan lähinnä ihmisen sisäisten prosessien näkökulmasta, jolloin tutkimuksellinen mielenkiinto kohdistuu esimerkiksi hermostojen toimintaan tai kognitiivisiin prosesseihin. Toki näiden lisäksi otetaan huomioon muun muassa kulttuurin, ympäristön ja sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitykset oppimisessa ja ajattelussa. Kognitiivisina taitoina voidaan tarkastella muun muassa tietoista ajattelua, loogista päättelyä, ongelmanratkaisua, tiedon hankintaa ja soveltamista sekä ajatteluprosessien tiedostamista. Huolimatta siitä, että kognitiivisia prosesseja usein tarkastellaan yksilökeskeisestä näkökulmasta, ympäristön ja sosiaalisen vuorovaikutuksen merkitys on oleellinen, sillä ne ohjaavat taitojen oppimista ja kehittymistä. (Halinen ym. 2016, 49–50.) Ajattelun taitojen harjoittelun yhtenä oleellisena tavoitteena on saada oppilaat hallitsemaan omia kognitiivisia taitojaan ja olemaan tietoisempia omista tavoitteistaan sekä toimimaan ympäristön kanssa vuorovaikutuksessa. Tällainen harjoittelu on tutkimusten mukaan tehokasta, oli se tehty erillisenä interventiona tai osana kaikkien oppiaineiden opetusta. (Adey ym. 2007.) Opetussuunnitelman perusteissa ohjataan näistä jälkimmäisen tukemiseen, eli ajattelun taitojen opettamiseen osana kaikkien aineiden opetusta (POPS, 2014).

2.1 Kognitiivinen kehitys ikävuosien 6–12 aikana

Kognitiivisia taitoja ja niiden kehittymistä voidaan tarkastella monenlaisista teoreettisista lähtökohdista. Osa teorioista pitää älykkyyttä melko pysyvänä ominaisuutena, ja osa sen sijaan keskittyy nimenomaan kehityksen ymmärtämiseen. Myös kognitiivisten kykyjen moniulotteisuus ymmärretään eri teorioissa eri tavoin. Kehitysteoriat esittävät lähes vastakkaisen näkemyksen älykkyysteorioille. (Halinen ym. 2016, 51–52.)

Adey ym. (2007) esittelevät kokooma-artikkelissaan kattavasti keskeisimpiä teorioita kognitiivisen kehityksen kentältä. Yleiseen kyvykkyyteen, viisaaseen käytökseen ja älykkyyteen viitattaessa, eri teoriat sisältävät aina jollain tapaa myös yhdistettävyyden (connectivity), vertailun (comparison), yleistämisen (extrapolating), syy-seuraussuhteiden ymmärtämisen sekä muuttujien välisten yhteyksien havainnollistamisen. Kaikki nämä piirteet liittyvät hyvin läheisesti niihin ideoihin älykkyydestä, joita älykkyysteorioiden kehittelijät ovat tuoneet esiin. Oivaltaessaan suhteet ja yhteydet ympäristön eri näkökulmien välillä, ihmisen on mahdollista ymmärtää uusia käsitteitä, ratkaista ongelmia tai

muodostaa kokonaan uusia ideoita muokkaamalla olemassa olevaa konseptia, käyttämällä systemaattisesti ongelmanratkaisutaitoja ja saatavilla olevia ideoita. (Adey ym. 2007.) Demetriou (2004, 23) korostaa älykkyyden olevan hierarkkinen ja moniulotteinen rakennelma, johon kuuluu sekä yleiset aikomukset että erikoistuneet prosessit ja kyvyt. Minkä tahansa tehtävän ymmärtäminen, oppiminen ja suorittaminen tietyssä ajassa, on näiden kahden prosessin yhdistelmä. Yksinään niin sanottu yleinen kyvykkyys tai älykkyys ei ole riittävä mittaamaan todellista suoriutumista ja saavutuksia arjen tilanteissa, vaan täytyy huomioida myös erikoistuneempien kykyjen rooli, jotka selvästi myötävaikuttavat kognitiivisissa toiminnoissa (Adey ym. 2007, 78).

Kaikkien kognitiivisten toimintojen perustana toimii mielen yleinen keskusjärjestelmä. Ihmismielen keskusjärjestelmä koostuu representaatio- ja inferenssijärjestelmistä. Representaatiojärjestelmä sisältää lyhytkestoisen työmuistin sekä toiminnanohjausjärjestelmän. On yleisesti hyväksytty, että työmuisti sisältää kaksi yleistä järjestelmää ja kaksi erikoistuneempaa tiedon säilöntäpuskuriä. Yleiseen kuuluvat keskeinen toimeenpanojärjestelmä sekä jaksottainen järjestelmä. Erikoistuneempiin kuuluvat fonologisen ja visuospatiaalisen muistin varastointiin erikoistuneet järjestelmät. (Demetriou, 2004, 24.) Inferenssijärjestelmä tarkoittaa päättelytaitoa, minkä avulla tietojen ja toimintojen yhdistely kohti haluttua tavoitetta mahdollistuu. Päättelytaito voidaan edelleen jakaa induktiiviseen, analogiseen ja deduktiiviseen päättelyyn. Nämä perustuvat eri mekanismeihin ja myös kehittyvät osittain erillisinä ja eri kehitysvaiheissa. Ajattelutoimintojen ohjaamiseen tarvitaan keskusjärjestelmän lisäksi useita alajärjestelmiä, jotka ovat erikoistuneet tiettyjen sisältöjen prosessointiin. (Halinen ym. 2016, 53–55.) Tutkimusten (Demetriou, 2004; Demetriou & Kazi, 2006) perusteella on tunnistettu ainakin kategorisen, määrällisen, spatiaalisen, kausaalisen, sanallisen, sekä sosiaalisen ajattelun alajärjestelmät. Jokainen alajärjestelmä sisältää tiettyihin sisältöihin erikoistuneita ydinprosesseja, mentaalisia toimintoja sekä tietoa ja uskomuksia (Demetriou, 2004, 26–28). Tiedot ja uskomukset karttuvat ja muokkaantuvat vuosien kuluessa, ja ne vaikuttavat siten myös suoriutumiseen eri sisältöalueilla eri tavoin. Oppimisvaikeudet rajoittuvat yleensä vain yhden alajärjestelmän alueelle, jolloin oppimisvaikeuksista kärsivien lasten kanssa yleisten ajattelutaitojen harjoittelussa kannattaa hyödyntää muiden alajärjestelmien alueilla olevia vahvuuksia. (Halinen ym. 2016, 53–55.)

Oppimaan oppiminen nähdään yhtenä todella tärkeänä tulevaisuuden taitona. Muuttuvassa yhteiskunnassa tarvitaan enenevässä määrin monipuolisia taitoja ja yksilöiden tulisi tunnistaa omat vahvuutensa sekä mukautua muuttuviin tilanteisiin. Yhteiskunta tarvitsee itsenäisiä, oma-aloitteisia oppijoita, jotka osaavat toimia sekä yksin että ryhmässä.

Yksilön tulisi osata tuoda oma äänensä kuuluviin ja kehittää samalla sekä omaa osaamistaan että toimia yhteisön hyväksi. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi oppimaan oppimisella on tärkeä osansa. (Rawson, 2000.) Oppimaan oppimisen tukeminen on lapsen eri kehitysvaiheissa hieman erilaista. Oleellista on ymmärtää sen tärkeys kognitiivisen kehityksen osana ja pyrkiä monipuolisesti huomioimaan lapsen ajattelun taitoja. Lapsen tulisi kehittyessään tulla koko ajan tietoisemmaksi omista taidoistaan ja oppia kontrolloimaan omaa oppimisprosessiaan. Sitä kautta hän oppii käyttämään kulloinkin tilanteeseen soveltuvimpia taitoja ja ajattelun osa-alueita. (Demetriou, Spanoudis & Mouyi, 2011).

Lasten ajattelun kehitystä tarkasteltaessa, on hyvä jakaa ajattelua hieman pienempiin osa-alueisiin. Näitä ajattelun osa-alueita ovat muun muassa sarjoittaminen (seriation), luokittelu (classification), syy-seuraussuhteen ymmärtäminen, kehyskertomus (frames of reference), deduktiivinen päättely, säilyvyyden ymmärrys (conservation), spatiaalinen hahmottaminen, numeraalisten systeemien ymmärrys (number systems), arviointitaito, kriittinen reflektointi sekä symbolinen esiintyvyys (symbolic representation). Jokainen näistä em. osa-alueista edustaa lähinnä yleistä ajattelun tasoa, jota voidaan soveltaa eri konteksteissa. (Adey, 2008, 10–11.) Adey (2008, 12–13) tuo esiin sen, kuinka luokassa tapahtuva kognitiivinen stimulointi voidaan jakaa kolmeen pääelementtiin. Niitä kuvataan myös kognitiivisen kiihdyttämisen ”pilareiksi”. Piaget’n teoriassa tehokkaaseen oppimistilanteen rakenteeseen kuuluu viisi peruspilaria, joita ovat valmistautuminen, kognitiivinen konflikti, sosiaalinen konstruktio, metakognitio ja siltaaminen (Piaget, 1970).

Adeyn (2008) kognitiivisen stimuloinnin mallissa ensimmäinen pilari on kognitiivinen konflikti (cognitive conflict), jossa lapsille esitetään jokin yllättävä pulma, joka pakottaa heidät pysähtymään ja miettimään. Siinä ei ole kyse ainoastaan ongelman esittämisestä, vaan ennemminkin lasten johdattelusta ja herättelystä pohtivaan ajatteluun. Adey nojaa teksteissään paljon Piaget’n tutkimuksiin ja muistuttaa Piaget’n nostaneen tämän pilarin jopa kaikkein tärkeimmäksi tekijäksi kognitiivisessa kehityksessä. Onkin erittäin oleellista herätellä lasta ajattelemaan sen sijaan, että kaikki tehtävät vain annettaisiin valmiina. Adey muistuttaa myös Vygotskyn (1978) lähikehityksen vyöhykkeestä ja siitä, että ajattelun kehitys tapahtuu nimenomaan sillä alueella. Toinen pilari on sosiaalinen rakentuminen (social construction), jonka ajatus on siinä, että kaikki toiminnot ja siten myös oppiminen tehdään jollain tapaa vuorovaikutuksessa ympäristön ja toisten ihmisten kanssa. Ihmisen sosiaalinen aktiivisuus pitää sisällään oppimisen ja tiedon rakentumisen yhdessä toisten kanssa. Opettajien tulisi huomioida tämä opetuksessa siten, että oppilaita rohkaistaisiin

keskustelemaan ajatuksista ja oivalluksistaan keskenään. Kertomalla omat ideansa ääneen toisille, kuuntelemalla toisten ajatuksia ja väittelemällä tai kyseenalaistamalla niitä, oppilaat kehittävät ymmärrystään valtavasti. Kolmas pilari on metakognitio (metakognition), jonka tarkoitus on saada oppilaat ajattelemaan itseään ajattelijoina ja opettaa heitä tulemaan tietoisemmiksi omasta ajattelustaan sekä sen kontrolloinnista. Kyky reflektoida omaa ajatteluaan sekä esimerkiksi omia ongelmaratkaisutaitojaan on erittäin tehokas työkalu, mikä opettaa lapsia hallitsemaan enemmän omaa oppimistaan. (Adey, 2004; Adey, 2008, 12–13.) ”Ajattelun ajattelemista kutsutaan metakognitioksi.” (A 'Echevarria & Patience, 2013, 114). Piaget'n teoriassa ensimmäinen peruspilari on valmistautuminen, jolla tarkoitetaan oppilaiden kanssa yhdessä tehtävää valmistautumista alkavaan oppimistilanteeseen. Tässä vaiheessa myös kerrataan tuleva aihe ja siihen liittyvät käsitteet sekä mahdolliset materiaalit niin, että jokainen tietäisi mitä on tulossa. On myös oleellista, että lähdetään liikkeelle riittävän helpolta tasolta, jotta jokainen pääsee osallistumaan ja mukaan aiheeseen. Viimeinen Piaget'n pilareista on siltaaminen, jossa pyritään aktiivisesti luomaan yhteyksiä juuri opitun ja oppilaiden kokemusmaailman välille. Oppilaiden tulisi tässä kohtaa sanoittaa oppimaansa ja pohtia onnistumisia sekä käytettyjä keinoja. (Piaget, 1970; Halinen ym. 2016.)

Oppilaan kognitiivisten toimintojen kehittyessä, myös hänen itseohjautuvuus kehittyi. Itseohjautuvuudella tarkoitetaan tässä oppilaan tulemistä tietoiseksi omasta oppimisprosessistaan sekä vastuunottamista siitä. Opettaja voi havainnoida oppilaan kognitiivista toimintaa, kuten havainnointia, suunnittelua ja itseohjautuvuutta, ja tehdä sitä kautta johdopäätöksiä oppilaan ajattelun taidoista ja tukea niitä. (Halinen ym. 2016, 59.) Tutkijoiden keskuudessa on yhteisymmärrys siitä, että induktiivinen päättely muodostaa keskeisen osan älyllisestä toiminnasta. Siitä ei ole epäilystä, etteikö induktiivinen päättely ja älykyys olisi läheisesti yhteydessä toisiinsa. Induktiiviseen päättelykykyyn kuuluu tiiviisti mm. luokittelu, yhdenmukaisuus, sarjoittaminen sekä matriisit. Niinpä induktiivisen päättelyn tukeminen ja harjoittelu edesauttavat myös akateemista osaamista. (Klauer, Willmes & Phye, 2002)

2.1.1 Piaget'n teoria

Yhden tunnetuimmista kehitysteorioista on kehittänyt psykologi Jean Piaget. Piaget'n tulkinnassa tunnistetaan kehitykselliset erot ja sitä kautta myös kognitiivisten taitojen vaihtelu. Tämä luo mahdollisuuden myös monenlaisille interventioille. Kehitykseen tai kognitiiviseen näkökulmaan keskittyvien teorioiden heikkous on toisaalta se, että ne eivät ota huomioon biologisia eroja, kuten oppimisvaikeuksia, jotka kehityksestä huolimatta

asettavat tiettyjä rajoitteita oppimiselle. (Halinen ym. 2016, 52.) Piaget'n tunnettu lapsen ajattelun nelivaiheinen kehitysteoria sisältää sensomotorisen (n. 0–2 ikävuodet), esiopeeraationaalisen (n. 2–6 ikävuodet), konkreettisten operaatioiden (n. 7–12 ikävuodet) sekä formaalisten operaatioiden (n. 12–15 ikävuodet) vaiheet. Ikärajat ovat lähinnä keskimääräisiä arvioita. Vaiheet ovat lisäksi jaettavissa omiin alaluokkiinsa. (Kuusela, 2000, 40.) Piaget nimittää näitä lapsen ja nuoren kognitiivisia kehitysvaiheita kognitiivisiksi operaatioiksi. Piaget'n teoriassa korostuu laadullisen ajattelun taitojen kehityksen vahvistaminen siirryttäessä kognitiivisten operaatioiden vaiheesta toiseen. Näin oppimisen tukeminen mahdollistuu ja tehostuu parhaiten. (Piaget, 1970.) Piaget'ta voidaan pitää yhtenä merkittävimmistä moderneista psykologeista, kenen työ on vaikuttanut laajasti lapsen kognitiivisen psykologian tutkimuskenttään. Ensinnäkin Piaget oli ensimmäisten joukossa vaatimassa huomioita lapsen aktiiviselle roolille oppimisprosessissa. Lapsi on aktiivinen oppija, kenen päälle ei voi vain kaataa tietoa, vaan hänet tulee ottaa osaksi oppimistilannetta ja sen kulkua. Toiseksi Piaget korosti kognitiivisten rakenteiden roolia lapsen päättelyssä. Piaget toi esiin sitä, kuinka lapsen kognitiiviset rakenteet määrittävät heidän hahmotustaan ja ymmärrystään ympäröivästä maailmasta. Kolmanneksi Piaget on epäilemättä psykologi, kenen työ on vaikuttanut suuresti siihen, mitä ihmiset tietävät kognitiivisesta kehityksestä ylipäänsä. Hänen työnsä kattaa niin laajasti kehityksellisiä osa-alueita, kuten objektien pysyvyyden, lukujen säilyvyyden, luokittelun ja etäisyyden ymmärryksen. (Gelman & Baillargeon, 1983.)

Piaget'n teoriassa tieto ei ole rakentunut kuvista tai lauseista, vaan tieto on yksinkertaisesti pragmaattista tai toimintaorientoitunutta. Tieto on fundamentaalisesti operatiivista, ja se koostuu kognitiivisista rakenteista. Yksinkertaisin rakenteen muoto on pikkulasten sensomotorinen vaihe, jossa lapsi oppii aistiensa ja toimintansa kautta asioita, esimerkiksi sen kuinka leluja saa liikkeelle niitä potkien tai niihin tarttumalla. Konkreettisten operaatioiden vaiheessa lapsi sen sijaan oppii esimerkiksi päättelytaitoja, luokittelua sekä laittamaan asioita järjestykseen. (Campbell, 2001.) Jo kauan ennen Piaget'n teoriaa on todettu, että älylliselle kyvykkyydelle on tyypillistä kehittyä iän myötä. Piaget'n ja hänen tutkimustensa ansiosta saatiin kuitenkin huomattavasti tarkemmin selville ajattelun laadusta ja siitä, missä vaiheessa mikäkin esiintyy. Oleellinen huomio oli myös se, kuinka nämä vaiheet liittyvät toisiinsa. Kognitiivisen kehityksen vaiheet edustavat laadullisesti erilaisia mentaalisten operaatioiden rakenteita. Ne myös luovat mahdollisuuden ymmärtää maailmaa entistä kompleksisempien ja abstraktimpien näkökulmien kautta. Piaget'n teoriassa vanhempi lapsi ei ole ainoastaan viisaampi tai tehokkaampi tiedon prosessoija kuin nuorempi. Hän kykenee näkemään enemmän ja syvemmin sekä havaitsemaan monimutkaisempia suhteita ja vähentää ne taloudellisempaan ja selkeämpään muotoon. Eli

mitä ylemmäs ihminen kapuaa kehitysvaiheiden tikkailla, sitä joustavammaksi, abstraktimmaksi ja organisoidummaksi hänen ajattelunsa kehittyy. (Adey ym. 2007.) Piaget'n teoriaan pohjautuvien ohjelmien mukaan oppimistilanteiden tulisi olla mahdollisimman strukturoituja, ja niissä tulisi aina oppiaineiden sisällön lisäksi harjoitella tavoitteellisesti myös ajattelun taitoja. Näitä ajattelun taitoja ovat muun muassa luokittelu, sarjoittaminen, syy-seuraussuhteet, avaruudellinen hahmottaminen ja sääntöjen soveltaminen. Oppimistilanne noudattaa yleensä tuttua kaavaa, joka muodostuu viidestä vaiheesta: valmistautumisesta, kognitiivisesta konfliktista, sosiaalisesta konstruktioista, metakognitiosta ja siltaamisesta. (Piaget, 1970.)

Piaget'ta kohtaan osoitettu kritiikki on kohdistunut suurimmaksi osaksi siihen, ettei teoria ota huomioon yksilöiden välisiä eroja vaan supistaa koko ikäluokan samojen raamien sisään. Myöhemmin tutkimukset ovat osoittaneet sen, minkä opettajat käytännössä huomaavat usein työssään lasten kanssa. Oppilaiden kognitiivisen ajattelun taso vaihtelee valtavasti ikäluokkien sisällä. Yhden ikäluokan sisällä vaihteluväli kognitiivisessa kehityksessä voi olla jopa 12 vuotta niin, että osa on kognitiivisesti 6-vuotiaan ja osa 18-vuotiaan tasolla. (Adey ym. 2007.) Piaget'ta kohtaan on osoitettu kritiikkiä myös teorian joustamattomuudessa sen suhteen, kuinka se näkee lapsen siirtyvän aina edelliseltä kehitysvaiheelta seuraavalle ja kulkevan kehityspolkua aina samassa, ennalta määrätyssä järjestyksessä. On myös kritisoitu hieman sitä, kuinka Piaget'n teoria on omaksuttu niin laajalti, ilman suurempaa kyseenalaistamista. (Gelman & Baillargeon, 1983.)

2.1.2 Demetrioun teoria

Demetrioun teoria (2004) tarkastelee asiaa samanaikaisesti eri suunnista ja yhdistää toisiinsa älykkyystudkimuksen, kognitiivisen kehityksen ja kognitiivisen psykologian teorioita ja tutkimustuloksia. Demetrioun kognitiivisen kehityksen teoria kattaakin niin mielen rakenteen kuin sen kehityksenkin. Teorian mukaan ihmismieli rakentuu yleisestä keskusjärjestelmästä ja useista alajärjestelmistä, jotka ovat erikoistuneet kognitiivisen toiminnan eri osa-alueita varten. Kaikkea tätä toimintaa säätelee tietoisuusjärjestelmä, jota kutsutaan kirjallisuudessa usein myös metakognitioksi. Metakognition mahdollistamiseksi ajattelu tulisi tehdä näkyvämmäksi pohtimalla ongelmia, ratkomalla niitä, miettimällä vaihtoehtoisia ratkaisumalleja sekä käyttämällä laajasti olemassa olevaa kognitiivista kapasiteettia apuna (Adey, 2004; Demetriou, 2004). Teoria ottaa huomioon sekä synnynäiset tai varhaislapsuuteen liittyvät kehitykselliset erot että opitut erot ajattelutaitojen kehityksessä. Kyseinen teoria korostaa nimenomaan ajattelun taitojen aktiivista kehittä-

mistä ja oppimaan oppimisen taitojen harjoittamisen tärkeyttä osana kasvatusta. Demetrioun teorian mukaan ajattelun taidot kehittyvät aina ympäristön kanssa vuorovaikutuksessa, jolloin myös ympäröivällä kulttuurilla on merkitystä. Sekä yksilö- että yhteisötasolla on vahvaa näyttöä siitä, että yleiseen älykkyyteen vaikuttaa vahvasti ympäristö, joko edistään tai vähentään sitä. (Adey ym. 2007.) Lisäksi teoria korostaa sitä, kuinka ajattelutaitojen harjoittamiseen liittyy oleellisesti myös uskomuksiin ja itsesääätelykykyyn vaikuttaminen. Sitä kautta lasta autetaan tulemaan tietoisemmaksi omista uskomuksistaan ja estetään oppimisen kannalta haitallisten uskomusten tai toiminnan muodostuminen vallitsevaksi toimintatavaksi. (Demetriou, 2004; Halinen ym. 2016, s. 52–53, 111–112.)

Demetrioun teorian mukaan ihmismieli on kuin hierarkkinen rakennelma, joka koostuu kolmesta tasosta; ympäristöorientoitunut (environment-oriented), itseorientoitunut (self-oriented) ja informaatioprosesseihin (information processing) liittyvä taso. Jokainen taso sisältää vielä useita alajärjestelmiä, jotka voivat myös olla hierarkkisesti järjestäytyneitä. Jokainen taso voidaan myös jakaa sen sisältämien ydinprosessien, operaatioiden ja sääntöjen sekä tiedon ja uskomusten mukaan. (Demetriou & Valanides, 1998.) Kaikki tasot ovat keskenään dynaamisessa vuorovaikutuksessa kehityksen aikana, jolloin muutokset yhdessä tasossa, vaikuttavat suoraan myös toisiin tasoihin (Demetriou, Spanoudis & Mouyi, 2011). Ympäristöorientoitunut taso pitää sisällään järjestelmiä, jotka sekä kuvaavat että prosessoivat tietoa erilaisista ympäristön lähteistä. Näin jokainen järjestelmä käyttää symboleja, kuten mielikuvia, numeroita tai kieltä apunaan ympäristön hahmottamisessa. Esimerkiksi tilan hahmottamiseen liittyvä tieto on parhaiten käsitettävissä mielikuvien kautta. Sen sijaan määrällisiin suhteisiin liittyvä tieto selittyy parhaiten matemaattisesti. Ympäristöorientoituneessa tasossa palaute koostuu ympäristöstä tulevasta tiedosta ja tuotos viittaa toimintoihin, jotka suunnataan ympäristöön. Itseorientoitunut taso sisältää prosesseja ja tietämystä, jotka ohjaavat itsetietoisuutta, tietoisuutta toisten ajattelusta sekä itsesäätelystä. Taso sisältää toimintoja, jotka vastaavat kognitiivisesta aktiivisuudesta, oman ja toisten aktiivisuuden rekisteröinnistä kategorisoinnin apuna sekä päätöstentoon ja ongelmanratkaisun kannalta oleellisesta havainnoinnista ja omien sekä toisten ajatusten tiedostamisesta. Viimeinen taso sisältää rakenteet ja toiminnot, jotka määrittävät mielen kyvykkyyttä prosessoida tietoa. Tämä taso kerää tietoa sekä ympäristö- että itseorientoituneilta tasoilta. Prosessointisysteemin kolme keskeistä toimintoa ovat tiedon koodaus, kontrollointi ja varastointi. (Demetriou & Valanides, 1998, 151, 165.) Demetriou (1998, 160–161.) perustelee ympäristöorientoituneiden järjestelmien merkitystä oppimisessa sillä, että ne ovat perustana monen oppiaineen tiedon ymmärtämiselle. Esimerkkinä hän nostaa muun muassa visualisoinnin ja hahmottamisen

tärkeyden, jotta lapsi pystyy ymmärtämään eri kappaleiden muodonmuutokset eri tilanteissa. Tätä tarvitaan erityisesti kuvaamataidossa sekä ympäristöopissa. Demetriou painottaa, että todellisuudessa arjen tilanteissa, ihminen tarvitsee monien eri järjestelmien soveltamista ja yhdistämistä, eikä pärjää vain jonkin osa-alueen hyvällä hallinnalla. Sitä kautta kaikkien järjestelmien osaamisen ja oppimisen merkitys kaikessa opiskelussa korostuu. (Demetriou & Valanides, 1998, 160–161.)

Opettajan tulisi Demetrioun (1998, 167–168.) mukaan pystyä huomioimaan oppilaiden yksilöllinen taso eri prosessointisysteemin ulottuvuuksissa, jotta oppilaiden oppimiskapasiteetti saataisiin käyttöön. Tämän tulisi luonnollisesti ohjata opettajan opetusstrategioiden valintaa. Esimerkiksi oppilaiden kyky kontrolloida uuden tiedon määrää ja sen prosessointia, vaikuttaa suoraan siihen, kuinka oppilaat pystyvät sivuuttamaan ympäristön häiriötekijöitä opetushetkellä ja kuinka hyvin he voivat ottaa vastaan uutta tietoa. Vastaavasti kolmas ulottuvuus, tiedon varastointi, vaikuttaa muun muassa siihen, kuinka hyvin oppilaat pystyvät hyödyntämään pitkäaikaismuistia ja kuinka paljon joutuvat turvautumaan lyhytkestoisempaan muistiin. Tämä tulee hyvin esiin esimerkiksi matematiikan päässälaskutehtävissä. Opettajan on tiedostettava oppilaiden taso, jotta ei esitä heidän tasoonsa nähden liian haastavia tehtäviä. Kaikkien kolmen tason on osoitettu kehittyvän iän myötä, ja esimerkiksi prosessointisysteemin ulottuvuuksista tulee huomattavasti tehokkaampia iän karttuessa. (Demetriou & Valanides, 1998, 167–169.)

Ihmismielen voidaan ajatella olevan joukko prosesseja, jotka ovat organisoituneet eri tehtäviä toteuttaviksi järjestelmiksi. Näitä tarvitaan arkielämän ongelmanratkaisutilanteissa. Järjestelmiä on yhteensä neljä; erikoistunut rakenteellinen järjestelmä (specialized structural systems), edustavan kapasiteetin järjestelmä (representational capacity system), päättelyjärjestelmä (inference system) ja tietoisuusjärjestelmä (consciousness system). Ensimmäisestä järjestelmästä käytetään tässä lyhennettä SSS. Se pitää sisällään prosesseja, jotka ovat erikoistuneet prosessoimaan ympäristön eri lähteistä tulevaa tietoa. Näitä prosesseja ovat kategorinen ajattelu (erottelukyky), määrällinen ajattelu (matemaattiset konseptit), kausaalinen ajattelu (syy-seuraussuhteet), spatiaalinen ajattelu (avaruudellinen hahmottaminen) ja sosiaalinen ajattelu (vuorovaikutus). Prosessit ovat olemassa jo heti lapsen syntyessä ja niiden kehitys alkaa saman tien. Demetriou kritisoikin tässä kohtaa Piaget'n teoriaa, jonka mukaan ensimmäiset elinvuodet olisi ainoastaan sensomotorisen kehityksen aikaa. (Demetriou ym. 2011, 602–606.) Kategorisen ajattelun ydintehtävä on pystyä tunnistamaan kyseessä olevan tehtävän kannalta oleellinen informaatio ja hylätä epäoleellinen. Kategorinen ajattelu on siten erikoistunut käsittelemään eri kappaleiden/asioiden yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Määrällinen

ajattelu koostuu kyvystä hahmottaa erilaisia määreitä ja tunnistaa esimerkiksi nopealla silmäilyllä, onko jotain esineitä paljon vai vähän. Lisäksi määrälliseen ajatteluun kuuluu kyky laskea, osoittaa, lisätä, vähentää sekä jakaa eri suureita. Myös määrällisten aspektien, kuten rahan ja ajan, ymmärrys maailmassa kuuluvat tämän ajatteluprosessin alle. Spatiaalisen ajattelun kautta on mahdollista ymmärtää, kuinka objektit ovat tilassa suhteessa toisiin objekteihin, ja kuinka niitä voidaan havainnoida eri suunnista. Spatiaalista ajattelua vaatii moniulotteinen hahmottaminen ja esim. eri rakenteiden tai objektien kuvitteellinen hahmottaminen pelkästään sanallisen kuvailun perusteella. Kausaalinen ajattelu on edellytys syy-seuraussuhteiden ymmärtämiselle. Esimerkiksi sen ymmärrys, miten ihmiset vaikuttavat toiminnallaan toisiin ihmisiin tai esineisiin, vaatii kausaalista ajattelua. Verbaalinen toiminta on oleellinen osa ihmisten välistä vuorovaikutusta, ja yleisesti käytetty muoto toiminnanohjauksessa. Verbaalinen ajattelu edellyttää sanaston käyttöä, ymmärrystä sekä kielen rakenteiden hahmottamista. Myös saatavilla olevan tiedon todenperäisyyden hahmottaminen ja lähdekritiikki kuuluvat tähän osa-alueeseen. (Demetriou, 2004, 27–32; Demetriou ym. 2011.)

SSS sisältää ydinprosesseja, psyykkistä toimintaa (mental operation) sekä tietoa ja uskomuksia. Ydinprosessit ovat edellytys ja niin sanottu perusta ympäristön hahmottamiselle. Ne luovat pohjan ja mahdollisuuden muulle kehitymiselle. Psyykkinen toiminta ja ajattelu kasvavat ydinprosessien ja ympäristöstä saadun tiedon dynaamisessa vuorovaikutuksessa. Ajattelu kehittyy, kun arjessa tulee sellaisia ongelmanratkaisutilanteita esiin, joissa olemassa olevia tietoa täytyy todella käyttää ja soveltaa. Tiedot ja uskomukset sen sijaan kerääntyvät vuosien myötä, kun eri prosessit ovat vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Esimerkiksi käsitys rahan arvosta ja säännöistä nojautuu määrällisen ja matemaattisen järjestelmän päivittäiseen käyttöön. Kehittyäkseen jokainen ajatteluprosessi kulkee kolmen eri ulottuvuuden läpi; kompleksisuuden, abstraktion ja joustavuuden. Kasvaessaan lapsi oppii käsittelemään enemmän esiintyvyyksiä ja valitsemaan kuhunkin tilanteeseen sopivan toiminnan ja ratkaisun. Kehittyminen on jatkuva prosessi, johon vaikuttaa myös muuttuvat tilanteet ja sopeutuminen niihin. (Demetriou ym. 2011, 602–606.)

2.2 Omien uskomusten vaikutuksesta oppimiseen

Kognitiivisten taitojen tapaan myös lapsen uskomusjärjestelmä on muokkautuva systeemi, jonka kehitykseen voidaan vaikuttaa koulutuksella (Halinen ym. 2016, 83). Omien uskomusten ja motivaation vaikutusta oppimiseen on tutkittu eri lähtökohdista. Dweck (2003) on lähestynyt aihetta erityisesti siitä lähtökohdasta, miten lapsi tai nuori mieltää

lahjakkuuden käsitteen ja ajatteleeko hän sen pysyvänä ominaisuutena vai sellaisena, johon voi itse omalla toiminnallaan vaikuttaa. Dweck on tutkinut lahjakkuuden käsitteen, sen kehityksen ja motivaation yhteyksiä. Verrattuna aiempaan tutkimukseen, hän painottaa sitä, että on ehdottomasti olemassa enemmän kuin vain yksi, oikea lahjakkuuden käsite, ja näillä on erilaisia seurauksia motivaatioon. Käsitteiden ymmärrys ja muotoutuminen tapahtuvat vaihteittain. Esimerkiksi jo vuosia ennen kuin lapset ovat muodostaneet motivaationaalista viitekehystä lahjakkuuskäsitteen ympärille, he ovat rakentaneet toisen samantapaisen viitekehysten toisesta heihin itseensä liittyvästä käsitteestä, hyvyydestä. Tämä vaikuttaa osaltaan jo merkittävästi lasten minäkäsityksen muotoutumiseen ja näkyy myös myöhemmin lapsen muotoillessa käsitystään lahjakkuuden käsitteestä. (Dweck, 2003.)

Itsetietoisuuden, prosessointitehokkuuden ja -kapasiteetin sekä päättelyprosessien välillä on useamman tutkimuksen mukaan olemassa selkeä yhteys. On osoitettu, että itsetietoisuus vaikuttaa suoraan molempiin edellä mainittuihin osa-alueisiin. (Demetriou & Kazi, 2007.) Mielen toimintaan vaikuttavat jatkuvasti lapsen itsesääätely- ja itsearviointikyky sekä eri toimintoihin liittyvät tietoiset ja tiedostamattomat uskomukset. Nämä tulee huomioida myös ajattelutaitojen harjoittamisen osa-alueina. Tällöin pyritään estämään oppimisen kannalta haitallisten uskomusten syntyminen ja samalla auttamaan lasta tulemaan tietoisemmaksi omista uskomuksistaan. (Halinen ym. 2016, 53.) On oleellista erottaa se, milloin käsite on muodostettu ja milloin sillä on motivaationaalisia vaikutuksia. Lapset voivat kehittää monia käsitteitä, joilla voi välillisesti olla vaikutusta heidän motivaatioonsa, mutta jotka ovat toisaalta ajoittain sivussa, ilman huomiota. Vasta kun ne yhdistyvät johdonmukaiseksi viitekehyykseksi, alkaa niillä olla systemaattista vaikutusta lasten motivaatioon. Dweckin (2000; 2003) mukaan lapset omaksuvat kahta erilaista tapaa perustella lahjakkuuden/älykkyyden käsitettä. Vain osa omaksuu tavan, jossa he ajattelevat lahjakkuuden olevan pysyvä kokonaisuus, johon ei juurikaan pysty vaikuttamaan. Yhtä suuri osa sen sijaan omaksuu Dweckin mukaan täysin päinvastaisen tavan, jossa he näkevät lahjakkuuden olevan laajentuva ominaisuus, jota voi kehittää työskentelyn ja oppimisen avulla. Jälkimmäisessä työnteon ei kuitenkaan nähdä olevan kiinteästi kytköksissä lahjakkuuteen vaan ennemmin mahdollisuutena käyttää omia kykyjään saavuttaakseen parhaan mahdollisen hyödyn. Myös motivaatiolla nähdään olevan tässä suuri vaikutus. Dweck nimesi nämä kaksi tapaa omiksi teorioiksi; pysyvä, itsenäinen teoria sekä muovautuva kasvuteoria. (Dweck, 2000; 2003.)

Se, minkä teorian lapsi valitsee, ei ainoastaan kerro lapsen 10–12 -vuotiaana alkavasta älyllisestä kiinnostuksesta, vaan vaikuttaisi muodostavan kokonaisen motivaationaalisen

viitekehysten. Dweck nimittää tätä viitekehystä merkitysten järjestelmiksi, joka koostuu ydinteorian ympärille muodostuvista uskomuksista ja tavoitteista, ja mikä systemaattisesti ohjaa käyttäytymistä. (Dweck, 2000; 2003.) Lasten on huomattu olevan motivoituneita eri tavoin, jolloin lapsen asettama tavoite ohjaa motivaatiota. Silloin ollaan kiinnostuneita nimenomaan siitä, miksi lapsi tavoittelee jotain tiettyä tavoitetta. Alakouluikäisten erilaisia motivaatiota ja toimintaa ohjaavia tavoitteita on ryhmitelty sen mukaan, minkälaiset tavoitteet heillä tyypillisesti painottuvat. Tällaisista tavoiteorientaatiotyypeistä keskeisimpinä on nostettu oppimis-, suoritus- ja välttämisorientaatio. (Tapola, 2013.) Lapsi, kuka on omaksunut ns. pysyvän teorian mukaisen ajattelun, pohtii esimerkiksi vastausta kysymykseen ”kuka minä olen?” herkästi näin: ”olenko fiksu vai tyhmä”, ”olenko voittaja vai häviöjä”. Lapsi myös herkästi välttelee asioita, joissa kokee olevan heikko. Tämä viittaa suoraan välttämisorientaatioon. (Dweck, 2000; 2003; Tapola, 2013.) Sen sijaan ns. kasvuteorian mukaisen ajattelun omaava lapsi pohtii samaa kysymystä ennemmin näin: ”mistä olen kiinnostunut”, ”mitä taitoja haluaisin kehittää” tai ”mitä haluaisin saavuttaa”. Molemmissa tapauksissa ajattelu ohjaa vahvasti käyttäytymistä. Pysyvän teorian mukainen ajattelu linkittyy suoritusorientaatioon, kun taas muovautuvan kasvuteorian mukaisen ajattelun voidaan nähdä olevan lähempänä oppimisorientaatiota. (Dweck, 2000; 2003.)

Tavoitteiden asettelun taustalla vaikuttaa usein vahvasti ympäristöstä omaksutut tavat ja mallit. Jokaisen sekä hyvin että huonosti sopeutuvan mallin kognitiivinen, affektiivinen ja käyttäytymisen ominaisuus näyttäisivät seuraavan suoraan eri tavoitteiden asettelua. Esimerkiksi saavutustilanteissa neuvoton lapsi saattaa asettaa itselleen hyvin erilaisen tavoitteen kuin minkä taituriorientoitunut saattaisi asettaa. Neuvoton lapsi asettaa ennemmin suoritustavoitteen, kun taas taituri näkee tilanteen enemmänkin oppimisena ja asettaa oppimistavoitteen suorituksen sijaan. Neuvoton lapsi näkee tilanteen herkästi arvioivana testitilanteena, kun taas taituri näkee tilanteen mahdollisuutena oppia uutta ja kehittyä. Haastavan tilanteen edessä neuvoton lapsi pyrkii lähinnä selviytymään ja todistamaan jollain tapaa osaamistaan, kun taas taitava lapsi kokee voivansa oppia entisestään. Tällä tavoin eri tavoitteiden asettaminen ohjaa myös kognitiivisia, affektiivisia ja käyttäytymisen ominaisuuksia sekä malleja. (Dweck & Leggett, 1988.) Myös Niemivirta (2004) toteaa omassa tutkimuksessaan samaa kuin Dweck ja Leggett (1988) ja painottaa, kuinka peruskouluikäisillä voidaan selkeästi tunnistaa erilaisia tavoiteorientaatioita ja ne heijastuvat oppilaiden kokemuksiin oppimis- ja suoritustilanteista sekä koulutyöhön asennoitumiseen. Erilaiset oppimisorientaatiot eivät ainoastaan vaikuta oppilaiden kokemuksiin oppimisympäristöstä, vaan myös siihen, kuinka he kokevat erilaiset ohjaus- ja opetuskäytänteet. (Niemivirta, 2004.)

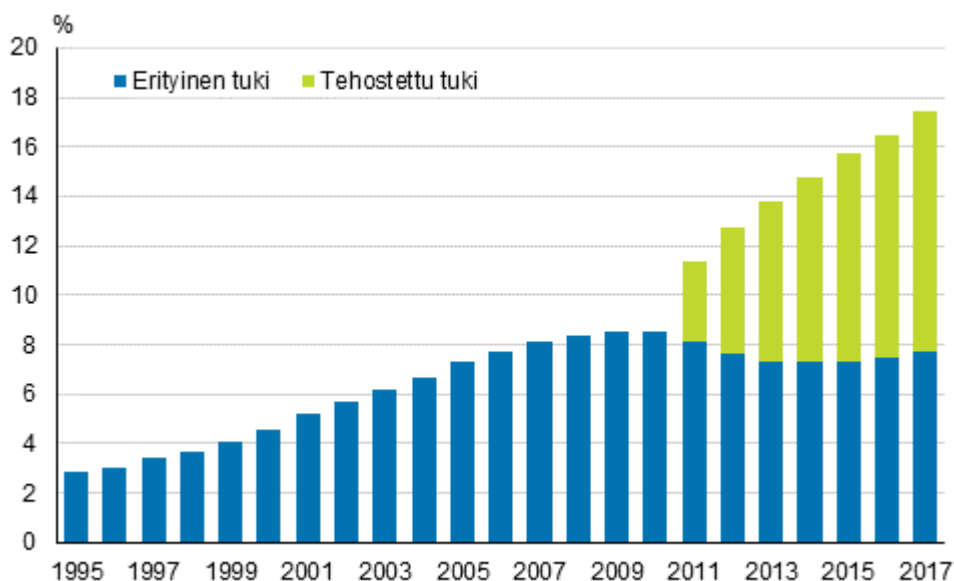
Tuominen-Soini (2012) on omassa väitöstutkimuksessaan selvittänyt erilaisten tavoiteorientaatioprofiilien esiintymistä nuorten keskuudessa. Hän nosti edellisten tapaan esiin oppimis-, suoritus- ja välttämisorientaation sekä lisäksi yhtenä ryhmänä tutkimuksessa nousi ns. sitoutumattomien ryhmä, jolla mikään tavoiteorientaatio ei noussut selkeästi esiin. Oppimisorientaatioprofiiliin kuuluvilla oppilailla korostuivat uusien asioiden oppimisen ja tiedonhallinnan pyrkimykset sekä koulunkäynnin mielekkyys, koulutustavoitteisiin sitoutuneisuus ja yleensä hyvä koulumenestys. Suoritusorientoituneet nuoret tavoittelivat oppimista, olivat myös sitoutuneita opiskeluun ja menestyivät usein koulussa hyvin. Erona oppimisorientoituneisiin nuoriin, suoritusorientoituneilla nuorilla voimakas menestymisen tarve heijastui epäonnistumisen pelkoon ja sitä kautta altisti myös hyvinvoinnin ongelmille, kuten koulu-uupumukseen ja stressiin. Välttämisorientoituneet nuoret halusivat välttää opiskelusta aiheutuvaa räsytystä ja selvittää koulunkäynnistä muutenkin mahdollisimman vähällä. Heidän motivaationsa koulunkäyntiä kohtaan oli huomattavasti kielteisempää kuin oppimis- ja suoritusorientoituneilla. Lisäksi heidän koulumenestyksensä oli heikkoa ja he kokivat koulussa negatiivisia tunteita, kuten kynnisyttä ja riittämättömyyttä. (Tuominen-Soini, 2012.)

Kausaaliuskomukset liittyen sekä sattumaan että kyvykkyyteen vaikuttavat myös osaltaan oppimistilanteeseen ja lasten oppimiseen ylipäänsä. Erityisesti luokkahuoneessa ja koulussa muutenkin tapahtuu paljon erilaista arviointia, jolloin lapsi alkaa väkisinkin vertailla itseään muihin lapsiin ja muodostaa osittain sitä kautta käsitystä omasta osaamisestaan ja kyvykkyydestään. Näin akateeminen kyvykkyys (esim. kokeissa pärjääminen) heijastuu suoraan lapsen omakuvaan ja käsitykseen omasta minäpystyvyydestä. Kun lapselle muodostuu kuva, että hän on akateemisesti pätevä, hän kokee myös minäpystyvyyttä ja kyvykkyyttä laajemmalti koulukontekstissa. Koulussa tapahtuvan jatkuvan arvioinnin, kilpailun ja sosiaalisen vertailun takia, positiivisen minäkuvan säilyttäminen akateemisissa taidoissa voi olla haastavaa. Jos lapsella on huono itsetunto oppijana, hän saattaa alkaa välttelemään tilanteita, joissa se näkyisi ja jättää kokonaan yrittämättä. Tätä epäonnistumisenpelossa tapahtuvaa välttelyä kutsutaan välttämisorientaatioksi, ja sitä saattaa tapahtua myös akateemisesti pätevillä lapsilla. Näin kausaaliuskomukset heijastuvat suoraan oppimiseen. (Eccles & Wigfield, 2002.)

2.3 Tuen tarpeessa olevat oppilaat

Erityisoppilaiden luokittelusta ei ole kansainvälistä, yhtenäisesti sovittua käytäntöä. Erityisopetuksen tarpeessa olevien oppilaiden erityiset vaikeudet liittyvät yleensä ajatteluun, oppimiseen, keskittymiseen, käyttäytymiseen, puhekommunikaatioon, kuulemiseen, näkemiseen, liikkumiseen tai fyysisen hyvinvoinnin ylläpitämiseen. Suomessa erityisoppilaiden luokittelu on muuttunut jatkuvasti diagnostisen tiedon lisääntyessä ja kouluorganisaation muuttuessa. Tilastokeskus luokitteli erityisoppilaita mm. erityisopetuksen syyn perusteella vuoteen 2011 saakka. Erityisoppilaiden luokittelu lopetettiin uuden perusopetuslain tultua voimaan. Sen myötä on alettu käyttää mm. nimityksiä ”erityisen tuen tarpeessa”, ”lisätuen tarpeessa” tai ”tehostetun tuen tarpeessa” oleva oppilas. Näillä termeillä viitataan perusopetuslakimuutoksen myötä tulleet kolmiportaisen tuen malliin. Kansainvälisessä käytössä sen sijaan termi erityisoppilas on saanut lyhenteen SEN-oppilas (special educational needs). (Moberg & Vehmas, 2015, 58–59.)

Tilastokeskuksen koulutustilastoista käy ilmi sekä tehostetun että erityisen tuen piirissä olevien oppilaiden osuus kaikista peruskoululaisista (ks. kuvio 1). Vuosien 1995–2010 erityisopetukseen otetut ja siirretyt on nykyään tilastoissa rinnastettu erityistä tukea saaneisiin oppilaisiin. Kaiken kaikkiaan 17,5 % peruskoulun oppilaista sai joko tehostettua tai erityistä tukea syksyllä 2017. Yleistä tukea saavat oppilaat sisältyvät osa-aikaisen erityisopetuksen tilastoihin, eivätkä näy samassa tilastossa tehostetun ja erityisen tuen saajien kanssa. Lukuvuonna 2016–2017 osa-aikaista erityisopetusta sai kaiken kaikkiaan 22% kaikista syksyn 2016 peruskoululaisista. Tähän sisältyy kuitenkin myös ne oppilaat, joilla osa-aikainen erityisopetus on sisältynyt erityiseen tai tehostettuun tukeen yleisenä tukimuotona. Syksyllä 2017 erityistä tukea saaneista oppilaista 37 % sai opetuksen kokonaan erityisryhmässä, 42 % sai opetusta sekä yleis- että erityisopetuksen ryhmässä ja 21 % opiskeli kokonaan yleisopetuksen ryhmässä. Aiempiin vuosiin verrattuna kokonaan erityiskoulun erityisryhmässä opetuksensa saavien osuus on vuosittain pienentynyt. Vuonna 2011 osuus oli 13%, kun vuonna 2017 osuus oli 9,5%. (Tilastokeskus, 2018.)



Kuvio 1. Tehostettua ja erityistä tukea saaneiden peruskoululaisten osuus kaikista peruskoululaisista vuosina 1995–2017 (Tilastokeskus, 2018).

Perusopetuslaki muuttui oppimisen ja koulunkäynnin tuen osalta 1.1.2011, kun perusopetuslain muutokset astuivat voimaan. (Perusopetuslaki 642/2010). Muutoksen jälkeen perusopetusta ei enää jaotella yleis- ja erityisopetukseen (OAJ 2016). Oppimisen ja koulunkäynnin tuki määritellään nykyään tuen tason perusteella. Tuen kolme tasoa ovat yleinen, tehostettu ja erityinen tuki (Opetushallitus, 2018). Kolmiosaisella tuella on pyritty lisäämään perusopetuksen laatua ja oppilaslähtöisyyttä sekä yhteistyötä eri toimijoiden välillä (Moberg & Savolainen, 2015, 94).

Erityisoppilaiden luokittelu ja erilaiset nimitykset herättävät paljon tunteita niin puolesta kuin vastaan. Ensisijaisesti tarkoitus on kuitenkin palvella tuen tarpeessa olevien oppilaiden kasvatusta ja mahdollistaa sopivan opetuksen järjestäminen. Yksi selkeä ero on silti syytä tehdä. Käsitteet vammaisuus ja erityisen kasvatuksen tarve eivät ole synonyymeja keskenään. Kaikki vammaiset lapset eivät nimittäin tarvitse koulussa erityisopetusta, ja vastaavasti erityisoppilaista läheskään kaikki eivät ole vammaisia, kun osa-aikainen erityisopetuskin lasketaan mukaan. Oppilaiden luokittelussa ja nimeämisessä on sekä haittoja että hyötyjä. Nimeäminen esimerkiksi lisää yleistä tietoisuutta erilaisista oppilaiden vaikeuksista, kuten lukihäiriöstä, ADHD:stä ja Aspergerin oireyhtymästä. Toisaalta yleisen tietouden lisääntyminen johtaa usein myös liialliseen yleistykseen ja saman nimikkeen alla olevat oppilaat nähdään opetuksen kannalta homogeenisenä ryhmänä. Lisäksi nimikkeiden käyttö saattaa johtaa nimetyn oppilaan erilaisuuden ja kielteisten piirteiden korostamiseen sen sijaan, että häntä ymmärrettäisiin nimityksen jälkeen paremmin. (Moberg & Vehmas, 2015, 59–62.) Lapsen nimeäminen erityisen tuen

tarvitsijaksi on silti paljon muutakin kuin negatiivisia merkityksiä ja lasta tai hänen perhettään leimaavaa. Lapsen saama diagnoosi kuvaa nimittäin vain yhden osa-alueen lapsen kehityksestä, eikä anna kuvaa muista ominaisuuksista tai vahvuuksista. Lapsi on kuitenkin aina lapsi, vaikeuksista huolimatta. Lapsen epäilty erityisyys on käytännössä hyvä diagnosoida, sillä erityispalvelujen piiriin pääseminen edellyttää lapsen erityishoidon ja kasvatuksen tarpeen toteuttamista. Diagnoosi usein myös auttaa tulkitsemaan ja selittämään lapsen vaikeuksia ja toimintaa sekä antaa informaatiota eri ammattilaisille tukitoimien suunnittelussa. (Alijoki, 2008, 142–143.)

Kasvatusalan ammattilaisten on hyvä tiedostaa, että erityisoppilasnimikkeiden käyttöön liittyy paljon sekä myönteisiä että kielteisiä seurauksia. Niinpä olisikin omaksuttava eettisesti mahdollisimman arvokas nimikkeiden käytötapa. Arvo ei silloin perustu siihen, miten tarkasti nimikkeitä käytetään vaan siihen, miten hyvin ne voivat avata ovia ja luoda mahdollisuuksia oppilaille. (Gillman ym. 2000, viitattu lähteessä Moberg & Vehmas, 2015, 63.)

Erityisopetus on nykyään kiinteä ja luonnollinen osa peruskoulun arkipäivän opetusta. Sen avulla pyritään auttamaan tuen tarpeessa olevia oppilaita. Samalla erityisopetus voidaan nähdä ns. suojaverkkona, joka pyrkii takaamaan, että kaikki oppivelvolliset oppilaat voivat suorittaa peruskoulun. Laajemmin nähtynä, erityisopetus turvaa osaltaan koulutuksellista tasa-arvon periaatetta. Ensisijaisena erityisopetuksen lähtökohtana on oppilaiden erilaisuuteen vastaaminen, ja toissijaisena yleisopetuksen mahdollisuudet ja tietotaito kohdata nämä yksilölliset tarpeet. Peruskoulun erityisopetusta järjestetään monin eri tavoin ja sen muodot voidaan jakaa seuraaviin alueisiin; samanaikainen, osanaikainen, luokkamuotoinen ja muu, esim. sairaalassa tai kotona annettu erityisopetus. (Ihatsu & Ruoho, 2001, 91–92.) Erityisopetus ja muu oppilaan saama tuki muodostavat kiinteän kokonaisuuden, johon kuuluvat muun muassa huoltajan tuki, moniammatillinen yhteistyö sekä yksilöllinen ohjaus (Opetushallitus, 2018).

2.4 Lapsen ajattelun kehitys ja sen tukeminen eri keinoin

Eri ikävaiheissa ajattelutaitojen kehitys on erilaista, mikä on tiedostettava ja huomioitava opetuksessa. Lapsen kehitys etenee yksilöllisesti, jolloin saman ikäiset oppilaat voivat olla kehityksessään hyvinkin eri vaiheissa. Peruskoulussa erot näkyvät etenkin tyttöjen ja poikien välillä, sillä tytöt ovat tyypillisesti hieman poikia edellä kehityksessään. Erojen huomiointi on koulutyössä tärkeää, sillä ajattelun taitojen kehittäminen on tehokkainta silloin, kun harjoittelu tai toiminta on sopivan haastavaa lapsen taitoihin nähden. Niinpä

opetuksen eriyttäminen kehityksellisten erojen huomioimiseksi on tarpeellista kaikkien oppilaiden kannalta. (Demetriou ym. 2011; Halinen ym. 2016, s. 111.)

Pikkulapsen kanssa ajattelun taitojen opetus on lähinnä epäsuoraa, jolloin pyritään omalla verbaalisella ohjauksella sanoittamaan havaittuja ilmiöitä lapsen kokemusmaailmasta. Oppimaan oppimista tapahtuu esimerkiksi silloin, kun lapselle havainnollistetaan, kuinka sama asia voidaan toteuttaa monella eri tavoin. Myös aikuisen toiminnan imitointi kehittää pikkulapsen oppimaan oppimista ja ajattelun taitoja. Esikouluikäisen kanssa voidaan opetella tietoisemmin tunnistamaan esimerkiksi eri aistien käyttöä ja sitä, miten ne vaikuttavat ajatteluun. Esikouluikäinen ei vielä ymmärrä, että kaikki mitä nähdään edessämme, ei automaattisesti jää muistiimme, vaan sen eteen pitää tietoisesti tehdä töitä ennen kuin jonkin uuden asian esimerkiksi oppii. Alakouluikäinen lapsi sen sijaan alkaa harjoitella nimenomaan tätä oppimaan oppimisen taitoa toistamalla samoja harjoitteita useaan kertaan ja pohtien monia eri ratkaisumalleja eri tehtäviin. Vähitellen alakouluikäiselle alkaa muodostua selkeämpi käsitys siitä, miten juuri hän oppii asioita ja miten hän ajattelee eri asioista. Opetuksessa tulisikin keskittyä erityisesti niin sanottujen siltojen rakentamiseen aiemmin koetun ja opitun sekä uuden asian oppimisen välille. Lisäksi tulisi lisätä lasten tietoisuutta ajatustoimintojen eroista ja vaikutuksista oppimisprosessiin. Siten lapsilla olisi mahdollisuus esimerkiksi oppia, miten he voivat palauttaa pitkäkestoista muistista jotain aiemmin opittua tietoa ja yhdistää sitä uuden asian oppimiseen. (Demetriou ym. 2011.)

Ajattelemista ja ajattelun taitoja voi kehittää monella tapaa. Ritchart (2015) on kirjoittanut erityisesti näistä tavoista ja toimintamalleista, joilla lapsen ajattelun kehitystä voisi koulumaailmassa tukea. Hän korostaa ajattelun kieltä ja sitä, kuinka tärkeää on sanoittaa lapselle ajattelua ja niitä kaikkia osa-alueita, joita siihen liittyy. Ajatteluakin voi olla erilaista ja sanoittamalla sitä, myös lapsi tulee tietoisemmaksi omasta ajattelustaan ja siitä, miten siihen voi vaikuttaa. Esimerkiksi lukiessa jotain tekstiä, ajatus voi harhautua ja huomataan, että sama kohta pitää lukea uudestaan. Tai vastaavasti huomataan, että kohdassa on jokin sana, jota ei ymmärrä ja se pitää ensin selvittää. Kun tekstissä on jotain itselle oleellista tietoa, sitä voidaan yrittää linkittää aiemmin opittuun ja sitä kautta saada laajennettua omaa ajattelua ja ymmärrystä aiheesta. Lapsen olisi tärkeä tunnistaa itsessään näitä ajatteluprosesseja, jotta osaisi jatkossakin käyttää niitä sopivissa tilanteissa. Opettaja voi tukea lasta tunnistamaan näitä prosesseja muun muassa antamalla lapsille tehtäviä, joissa heidän tulee katsoa tarkasti, huomata yksityiskohtia, havainnoida, tehdä tulkintoja, pohtia vaihtoehtoja, perustella ja esittää kysymyksiä. Lisäksi opettajan

tulisi havainnoida lasten toimintaa ja sanoittaa heille, mitä ajattelun osa-alueita he tekevät hyvin ja mihin voisivat vielä kiinnittää huomioita sen sijaan, että antaisi vain yleisesti positiivista palautetta työskentelystä. Näin opettaja voi omalla toiminnallaan edistää lasten ajattelun kehitystä ja tehdä sitä näkyvämmäksi. Ritchart painottaa sitä, kuinka opettaja omalla toiminnallaan vaikuttaa suoraan siihen, mitä lapset oppivat pitämään tärkeänä ja arvostettavana. Jos opettaja koko ajan muistuttaa olemaan hiljaa, työskentelemään rauhallisesti ja saamaan työn valmiiksi, on se suora viesti lapsille siitä, mitä heiltä edellytetään. Sen sijaan, jos opettaja sanoittaisi myös työskentelyn eri vaiheita ja kannustaisi oppilaita pohtimaan, jakamaan ajatuksiaan toisten kanssa ja ottamaan itse vastuuta työskentelystä, hän edistää oppilaiden oppimaan oppimista ja ajattelun taitojen kehittymistä. (Ritchart, 2015, 68–71.)

Oppimaan oppimisen taitojen kehittämisen kannalta onkin erittäin oleellista ymmärtää, että lasten kognitiivinen kehitys on jatkuvasti muokkautuva prosessi, jonka kulkuun on mahdollista vaikuttaa koulutuksellisin keinoin. Lasten yksilöllisistä eroista huolimatta, jokaisen lapsen ajattelun taitojen kehitystä voi edistää tavallisessa kouluopetuksessa hänen omista lähtökohdistaan nähdessä. Tutkimusten mukaan onnistuessaan ajattelun taitojen harjoittaminen voi kaventaa oppilaiden välisiä eroja tai vähintäänkin estää niitä kasvamasta enempää. (Halinen ym. 2016, 112.)

Ritchart painottaa luokassa toteutettavien rutiinien merkitystä oppimiselle. Rutiineja voi olla monenlaisia, mutta karkeasti ne ovat jaettavissa neljään ryhmään. Näitä ovat hallintaan, ohjeistukseen, vuorovaikutukseen ja ajatteluun liittyvät rutiinit. Kaikki nämä ovat yhtä tärkeitä ja kaikkia tarvitaan oppimisen ja sujuvan luokkatyöskentelyn tukemisessa. Kaikki rutiinit toimivat jonkin toiminnan saavuttamisen työkaluina, toiminnan strukturoinnissa sekä tuttuina malleina käyttäytymisessä. Ritchart korostaa kaikkien näiden rutiinien tärkeyttä ja kritisoi liian suuren painoarvon antamista ryhmänhallintaan ja ohjeistukseen liittyville rutiineille. Liian moni opettaja mieltää hänen mielestään luokahuonerutiinit ainoastaan näihin kahteen luokkaan kuuluviksi. Ajattelun rutiineja voidaan hyödyntää ohjeistuksen tukena, mutta suurin hyöty niistä saadaan kognitiivisten strategioiden käytössä, kun niistä tulee osa oppilaiden käyttäytymistä. Ajattelun rutiinien luonnetta hahmottaessa, ne voidaan ajatella työkaluina, struktuureina sekä toistuvina kaavoina. Työkaluina niitä käytetään tietynlaisen ajattelun aktivoinnissa, jolloin ne voidaan rinnastaa kognitiivisiin strategioihin. Käyttäkseen näitä opettajan tulee ensin pohtia, minkälaista ajattelua oppilaat tarvitsevat juuri sillä hetkellä opeteltavan asian ymmärtämisessä. Ritchartin käyttämä CSQ-metodi (claim-support-question), jossa oppilaiden tulee pohtia, analysoida, tehdä tulkintoja, perustella sekä kyseenalaistaa, on hyvä esimerkki ajattelun

rutiinien käyttämisestä oppimisen työkaluina. Ajattelun rutiinien kohdalla on tärkeää, että oppilaat itse pääsevät myös refleктоimaan omaan toimintaansa, ajatteluaan ja oppimistaan. Ohjaamalla ja tukemalla oppilaita itsearvioinnissa, auttaa opettaja heitä ottamaan enemmän vastuuta ja kontrollia heidän omasta oppimisestaan. Struktuureina ajattelun rutiinit antavat oppimiselle ns. raamit, jolloin oppilaan on helpompi esimerkiksi opiskella jotain uutta tekstiä ja ymmärtää sen sisältöä. Sen sijaan, että opettaja vain ohjeistaisi oppilaita lukemaan tekstin, hän voi antaa useita välivaiheita, kuten muistiinpanojen tekemisen, pääkohtien kirjoittamisen, ääneen pohtimisen tai kysymysten kirjoittamisen. Kuten kaikissa rutiineissa, myös ajattelun rutiineissa, merkittävin tavoite on saada ne osaksi toimintaa ja käyttäytymistä. Sen saavuttamiseksi, oppilaiden tulee tulla tutuiksi rutiinien kanssa ja niitä tulisi käyttää monessa eri kontekstissa. Kaikki rutiinit luovat luokkahuone-työskentelyyn selkeyttä ja edesauttavat oppimista, mutta ajattelun rutiineilla voidaan ajatella olevan erityinen rooli oppilaiden oppimisen muokkaamisessa. Opettajien tulisiakin pohtia, miten he omassa opetuksessaan tukevat ajattelua ja millaisia työkaluja heillä on oppilaiden ajattelun fasilitointiin. Entä, minkälaisesta ajattelusta on tulossa rutiini luokassa? (Ritchart, 2015, 190–197.)

Interventiotutkimukselle tyypillinen tapa on mitata suorituksia ennen ja jälkeen intervention. Suorituksia voidaan mitata Kuuselan (2000, 17–18) mukaan kahdella tapaa. Perinteinen tapa on mitata sitä, mitä lapsi itse kykenee tekemään. Tällöin puhutaan tosiasiallisesta kehitystasosta. Toinen mahdollisuus on mitata sitä, mihin lapsi kykenee saadessaan apua esimerkiksi aikuiselta tai ratkaisuun ohjaavan vihjeen. Tätä kutsutaan yhteistyöllä saavutetuksi suoritustasoksi, mikä on yleensä korkeampi kuin tosiasiallinen suoritustaso. Näiden kahden suoritustason välistä eroa kutsutaan lähikehityksen vyöhykkeeksi. Vygotskin (1978) mukaan lähikehityksen vyöhykkeellä olisi suurempi merkitys älyllisen kehityksen ja koulusuorituksen kannalta kuin tosiasiallisella kehitystasolla, ja siihen interventio tulisi juuri suunnata. Myös sosiaalinen välittyminen on oleellinen osa kehitystä. Kehitys ei siis tapahdu missään tyhjiössä, vaan aina jollain tapaa sosiaalisessa ympäristössä. Lapsi oppii aina sekä aikuisilta että ikätovereiltaan niitä asioita, joita kulloinkin pidetään tärkeänä. Kielellä ja kommunikaatiolla ajatellaan olevan tässä merkittävä, kaksisuuntainen rooli. Kieli on väline, jolla lapseen vaikutetaan, mutta myös väline, jolla lapsi itse ottaa ympäristön hallintaan ja vaikuttaa siihen. (Kuusela, 2000, 17–19; Vygotsky, 1978, 84–91.)

2.4.1 Yleinen tuki ja perusteet hyvälle päättelytaitoja tukevalle oppimiselle

Työelämän edellytykset muuttuvat jatkuvasti ja tulevaisuuden tietoteknisessä maailmassa vaaditaan yhä enemmän tiedon soveltamista, ongelmanratkaisukykyä ja sopeutumista alati muuttuviin tilanteisiin ja työympäristöihin. Teknologian edistyminen ja merkityksen lisääntyminen vaativat elinikäistä oppimista. Tiedon hankkimiseen ja soveltamiseen vaaditaan monitahoista ongelmanratkaisukykyä (complex problem solving), jonka arvellaan olevan hyvin tärkeä taito nykylapsille tulevassa työelämässään. Suomessa on toteutettu kuuden vuoden seurantatutkimus, jossa tutkittiin lasten oppimaan oppimisen taitojen kehittymistä alakoulun aikana. Lisäksi tutkittiin, sitä miten nämä taidot ennustivat oppilaiden monitahoista ongelmanratkaisukykyä 6.luokan lopussa. Seurantatutkimus osoitti, että tulevaisuuden työelämän vaatima ongelmanratkaisukyky edellyttää ajattelun ja päättelytaitojen sekä opiskelumotivaation harjaantumista, ja siihen voidaan vaikuttaa jo alakoulussa. Oppilaiden ajattelun- ja päättelytaitojen kehittäminen koulu-uran aikana voi edesauttaa huomattavasti jokaisen lapsen kognitiivisen potentiaalin käyttöä myös eri oppimistilanteissa myöhemmin elämässä. (Vainikainen, Wüstenberg, Kupiainen, Hotulainen, & Hautamäki, 2015.)

Suomessa opetussuunnitelmassa ei erikseen mainita ajattelun taitoja omana opetuksen kohteena, vaan sen ajatellaan sisältyvän eri oppiaineiden opiskeluun ollen yksi monista koulussa kehitettävistä taidoista. Taitoja tai sen osataitoja ei kuitenkaan testata mitenkään erikseen, joten se jää hieman avoimeksi, miten oppilaiden ajattelun taidot todella kehittyvät. Ajattelun taitojen rakenne koostuu sisäkkäin loogisesta tai formaalista ajattelusta, mutta lisäksi mukana on erikoistuneita rakenteita. Näiden taitojen oppimista ja ns. koulutettavuutta tutkittiin vertailemalla luokkatasoisia eroja formaalissa ajattelussa kuudennella luokalla. Kognitiiviset osatehtävät sisälsivät formaalia ajattelua, suhteellista päättelyä sekä määrällistä päättelyä. Näitä kaikkia voidaan pitää kriittisinä taitoina nyt ja tulevaisuudessa (21st century skills). Tutkimus osoitti eroja oppilaiden välillä ja siten oletuksen siitä, että näiden taitojen opetus osana eri oppiaineita, eroaa eri opettajien opetuksessa suuresti. Ajattelun taidot kyllä näyttävät kehittyvän ilman erillistä ohjelmaa tai tarkoin rajattuja harjoitteita, mutta kehitys on hyvin eri tasoista eri oppilailla ja eri opettajien opetuksessa. Oletuksena tähän on nimenomaan se, ettei ajattelun taitojen opettamista ole sen tarkemmin määritelty opetussuunnitelman sisällössä. (Vainikainen, Hautamäki, Hotulainen & Kupiainen, 2015.)

Klauer & Phye (2008) tekivät laajan katsauksen ja meta-analyysin, jossa analysoitiin yhteensä 74 induktiivisen päättelyn harjoituskokeilua/-seurantaa. Yhteensä näihin osallistui

peräti 3600 eri-ikäistä lasta. Mukaan otetuissa seurantatutkimuksissa toteutettiin lyhyt interventio, joissa pyrittiin harjoittamaan induktiivisen päättelyn taitoja soveltaen induktiivisen päättelyn ohjailevaa teoriaa. Teorian mukaan kaikissa induktiivisen päättelyn tehtävissä on samat periaatteet, ja esimerkiksi luokittelussa, analogiassa, sarjojen täydentämisessä ja matriiseissa, tarvitaan kaikissa induktiivista päättelyä. Lisäksi vertailuprosessi on merkittävässä roolissa. Tällä tarkoitetaan kykyä hahmottaa eroavaisuuksia ja yhtäläisyyksiä eri piirteiden (attribuuttien) välillä sekä näiden yhteyksiä. Interventioiden aikana oppilaille on opetettu näitä induktiivisen päättelyn ohjailevan teorian periaatteita, mutta ymmärretään, että kukin oppilas toteuttaa niitä eri tavoin eikä ole tarkoitukseen, että kaikki etenisivät täysin samalla tavoin. Merkittävin asia on opettaa keinoja, joilla induktiivista päättelyä vaativia tehtäviä voisi ratkoa, ja kuinka siitä voisi tehdä mahdollisimman sujuvaa ja tehokasta. Tavoite on, että lapsi tunnistaisi induktiivisen ongelman sellaisen tullessa vastaan ja osaisi käyttää siihen sopivaa ratkaisukeinoja. Meta-analyysin johtopäätökset olivat merkittäviä. Koeryhmissä esiintyi positiivista siirtovaikutusta älykkyystehtävien suorittamisessa ja voitiin nähdä, että induktiivisen päättelyn harjaantuminen edesauttoi lasten älyllistä kehitystä. Positiiviset tulokset säilyivät tai jopa kehittyivät ajan kuluessa, mikä näkyi viivästetyissä loppumittauksissa. Tuloksissa ei nähty olevan plasebon vaikutusta. Merkittävä tulos oli lisäksi se, että interventioilla nähtiin olleen merkittävä siirtovaikutus akateemiseen osaamiseen useissa eri oppiaineissa. Tätä perusteltiin muun muassa opetusstrategioiden sovellettavuudella. Tulos rohkaisee käyttämään induktiivisen päättelyn strategioita laajasti opetustilanteissa ja eri oppiaineiden opetuksen tukena.

Myös Molnár (2010) sai interventiotutkimuksessaan merkittäviä tuloksia lasten induktiivisen päättelykyvyn kehityksestä koe-kontrolliasetelmassa. Lapset olivat 6–8 -vuotiaita (koeryhmä $n=90$, kontrolliryhmä $n=162$) ja koeryhmä osallistui interventioon, jossa noudatettiin Klauerin (Klauer & Phye, 2008) induktiivisen päättelyn teoriaan pohjautuvaa harjoitteluohjelmaa. Ohjelma jakautui kymmeneen sessioon. Tehtävät rakentuivat induktiivisen päättelyn kuuden peruselementin varaan, mutta niiden toteutustapa oli leikinomainen ikäryhmään sopien. Nämä kuusi peruselementtiä olivat yleistys, yhteyksien tunnistaminen, erottelu, yhteyksien erotteleminen, poikittainen luokittelu (cross-classification) ja ryhmittelyn muodostaminen. Tehtävien tekemistä varten vaaditaan erilaisten kappaleiden piirteiden tunnistamista ja niiden välisten suhteiden ymmärtämistä sekä yhtäläisyyksien ja eroavaisuuksien hahmottamista. Interventiotutkimukselle ominaiseen tapaan tutkimuksessa toteutettiin alkua- ja loppumittaus sekä vielä viivästetty loppumittaus vuosi intervention päättymisen jälkeen. Harjoittelun seurauksena koeryhmä saavutti sekä suo-

ria että pitkäaikaisia tuloksia kontrolliryhmään nähden. Heidän induktiivisen päättelyn taidot kehittyivät merkittävästi paremmin kuin kontrolliryhmällä. Merkittävää tässä oli se, että taidot kehittyivät kaikilla samalla tavoin, huolimatta eri lähtötasosta. Vaikutukset vaikuttivat myös olevan pitkäaikaisia ja merkittävää kehitystä tapahtui jokaisella kuudella peruselementin osa-alueella. Tässä tutkimuksessa ei mitattu kehittymisen vaikutuksia muilla kognitiivisen oppimisen osa-alueilla tai esimerkiksi oppiainekohtaisesti. (Klauer & Phye, 2008.)

2.4.2 Interventiotutkimusten tuloksia

Interventiotutkimuksessa voidaan käyttää erilaisia tutkimusasetelmia. Yhdenlainen asetelma muodostuu kvasikokeellisista koe-kontrolliryhmä -tutkimusasetelmista, jolloin intervention vaikuttavuutta seurataan useassa eri mittausajankohdassa. Useimmiten nämä ajankohdat ovat interventio-ohjelman alussa, välittömästi ohjelman päätyttyä sekä vielä viivästetysti, esimerkiksi kolme kuukautta ohjelman päättymisen jälkeen. Toisinaan käytetään myös ns. leviävää siirtovaikutusmittausta, jolloin mitataan, onko interventio vaikuttanut muihin mitattavan taidon lähellä oleviin taitoihin tai osaamisalueisiin. Kvasikokeellisen tutkimusasetelman juuret ovat psykologisessa tutkimuksessa. Interventiotutkimuksen keskeisimpiä tehtäviä on selvittää, kuinka hyvin valittu ohjelma pystyi vaikuttamaan lasten kehitykseen jollain tietyllä osa-alueella. (ThinkMath-hanke, 2011-2015.)

Interventiotutkimuksia on tehty myös ajattelun taitoihin liittyen ja näiden interventio-ohjelmien vaikuttavuutta on myös tutkittu erikseen. Kuitenkin systemaattisia tutkimuskatsauksia ajattelun taitojen interventioista on toistaiseksi melko vähän. Kuitenkin tehtyjen meta-analyyysien ja katsausartikkeleiden mukaan on todettu, että kouluissa tehdyillä ajattelun taitojen interventioilla näyttäisi olevan positiivisia vaikutuksia oppilaiden tuloksiin monella oppimisen osa-alueella. Tämän perusteella voitaisiin päätellä, että ajattelun taitojen interventioita tulisi käyttää kouluissa mahdollisuuksien mukaan tukemaan oppimista. (ThinkMath-hanke, 2011-2015.)

Iso-Britanniassa ajattelun taitojen opettamista ja sen vaikuttavuutta on tutkittu ala-asteikäisillä lapsilla kahden vuoden interventiotutkimuksen avulla. Tutkimuksessa käytettiin ACTS-metodia (activating children's thinking skills), jossa pyrittiin aktivoimaan oppilaiden kognitiivisia, sosiaalisia sekä emotionaalisia taitoja. Opettajille järjestettiin ennen intervention alkamista koulutusta aiheesta, keskittyen erityisesti siihen, miten ajattelun taitojen opettamisen voisi yhdistää muuhun opetukseen. Hankkeessa ei siis ollut käytössä

mitään tiettyä opettamisen mallia vaan luokanopettajat sovelsivat oppimaansa omassa opetuksessa. Heidän tuli kuitenkin erikseen merkitä viikon ajalta ne tunnit, joilla olivat omasta mielestään opettaneet jollain tapaa ajattelun taitoja tai kiinnittäneet niihin erityishuomiota. Tutkimustulokset ko. tutkimuksesta osoittivat, että koeryhmän oppilaiden kognitiiviset taidot kehittyivät selkeästi verrokkiryhmää paremmin. Interventiolla havaittiin olleen myös positiivista vaikutusta koeryhmän oppilaiden sosiaaliseen ja emotionaaliseen kehitykseen. Lisäksi opettajien ammatillisen kehityksen raportoitiin edistyneen. (Dewey & Bento, 2009.)

Toinen Iso-Britanniassa toteutettu hanke on ollut laaja oppimaan oppimisen taitoja arvioiva kokonaisuus, joka on toteutettu vuosien 2003 ja 2010 välillä. Hanke koostui useammasta vaiheesta, jossa kouluissa sekä toteutettiin interventiota että lopuksi arvioitiin sen aikaansaamia tuloksia. Viimeisessä vaiheessa hankkeessa mukana olleet opettajat haastattelivat ja keräsivät oppilailta palautetta ja kommentteja siitä, miten he olivat hankkeen aikana tehdyt harjoitteet kokeneet. Palautetta kerättiin monin eri tavoin ja lopuksi tutkijaryhmä analysoi vastauksista saatua aineistoa laadullisen tutkimuksen keinoin. Oppilailta kerätty palaute oli todella positiivista ja he kokivat ko. harjoitteiden olleen erittäin hyödyllisiä. He kokivat ymmärtäneensä monia asioita paremmin, kokivat olleensa oppimisprosessissa itse aktiivisia osallistujia sekä kokivat asioiden linkittyvän heidän arkeensa. Oppilaat kokivat hankkeen monella tapaa hyödylliseksi ja heidän oppimisprosessiaan tukevaksi. Oppilaat olivat myös arvostaneet saamaansa vapautta ja vaikuttamismahdollisuuksia oppimisprojektien aikana. Oppilaiden kokema aktiivinen osallisuus korostui tässä interventiohankkeessa. (Wall, 2012.)

Vantaan kaupunki ja Helsingin yliopiston Koulutuksen arviointikeskus ovat tehneet yhteistyössä laajaa seurantatutkimusta vantaalaisten oppilaiden oppimaan oppimisen taitojen kehittymisestä vuosien 1997 ja 2016 välillä. Tutkimukseen osallistuvat koulut ja luokat ovat vaihdelleet, mutta yhden vantaalaisen ikäluokan kanssa seuranta toteutettiin kuudennelta luokalta toiselle asteelle saakka vuosina 2001–2006. Koulutuksen arviointikeskus on luonut oppimaan oppimisen arviointia varten tehtäväsarjan, jossa arvioidaan kognitiivisen tehtävän suoritusta eli osaamista ja suoritusta ohjaavia käsityksiä eli asenteita ja uskomuksia. Vantaan kouluissa arviointia on toteutettu 3., 6. ja 9.luokkalaisille samankaltaisena vuosina 2010, 2013 ja 2016. Eri luokka-asteille oli hieman erilaiset tehtäväsarjat, mutta kaikissa arvioinnin kohteet olivat samat. Näin tutkimuksessa on voitu vertailla oppimaan oppimisen valmiuksia pitkittäisnäkökulmasta eli samojen oppilaiden kehityksen seuranta, mutta myös poikittaisnäkökulmasta eli saman luokka-as-

teen tuloksien vertailua eri arviointivuosina. Tutkimuksen perusteella todetaan, että oppilaiden osaaminen kehittyy iän ja koulunkäynnin myötä, mutta muutos oppimaan oppimisen arvioinneissa mitattavassa ajattelutaidossa on huomattavasti hitaampaa kuin oppiainekohtaisen osaamisen kehittyminen. Matemaattisessa ajattelussa ilmenee monella oppilaalla jopa taitojen heikkenemistä. Myönteinen tulos on, että aiemmissa arvioinneissa havaittu suoritustason jyrkkä lasku vaikuttaa pysähtyneen ja osin suoritustaso on jopa kohentunut aiemmasta. Koulujen väliset erot ovat kaikilla tutkimukseen osallistuneilla luokka-asteilla suhteellisen vähäiset. Luokkien välisiä eroja näkyi hieman, mutta ne vaihtelivat selvästi osaamisalueittain ja tehtävittäin. (Marjanen ym. 2017.)

Kuusela (2000) toteutti Vihdin kunnassa kuudesluokkalaisille interventiotutkimuksen, jossa vertailtiin kahden eri interventiomenetelmän soveltuvuutta ajattelun taitojen kehittämisessä. Interventio-ohjelmaa toteutettiin lukuvuoden 1997–1998 aikana. Tutkimuksessa tehtiin alku-, välitön loppu- ja viivästetty loppumittaus. Opetus tapahtui matematiikan ja tiedeopetuksen ryhmässä. Viivästetyssä loppumittauksessa tiedeopetuksen ryhmän ero vertailuryhmään oli pysynyt ennallaan ja matematiikan ryhmän tulokset parantuneet merkitsevästi. Formaalisten operaatioiden tason oli Vihdissä saavuttanut 2,6 -kertainen osuus verrattuna ikäryhmän kuudesluokkalaisiin. Vuotta myöhemmin osuus oli 2,7 -kertainen. (Kuusela, 2000.)

2.4.3 Opettajan toimintaan kohdistuvat toimenpiteet

Opettajan toiminnalla on vääjäämättä suuri vaikutus oppilaiden oppimiseen ja kognitiiviseen kehitykseen intervention aikana. Pelkästään aineistojen mekaaninen läpikäyminen ei riitä, ja sen takia opettajan rooli korostuu. Opettajan tulisi luoda sellainen oppimisympäristö, jossa oppilaiden on mahdollista työskennellä itsenäisesti, mutta järjestäytyneesti. Lisäksi opettaja toimii oppilaiden keskustelun käynnistäjänä ja ohjaajana, pitämällä alustavan opetuskeskustelun, esittää ongelman ja varmistaa kaikkien ymmärtävän tarvittavat käsitteet ja sen mitä tulisi tehdä. Opettaja voi rytmittää tai keskeyttää oppilaiden työskentelyä kiinnittämällä heidän huomiota yhteiseen ongelmakohtaan, mutta ei tarjoa valmiita ratkaisuja. Opettajan rooli, oppilaiden esittäessä ratkaisujaan, on ohjata keskustelua enemmän ratkaisustrategioihin kuin valmiisiin ratkaisuihin. Opettajan on itse toimittava formaalien operaatioiden tasolla, hallittava riittävän hyvin sekä opetettava oppiaineesi että kehityspsykologiset taustateoriat ja myös osattava luopua perinteisestä ratkaisuja tarjoavasta roolistaan. (Kuusela, 2000, 18–20.) Myös Adey (2004) korostaa, kuinka opettajien tulisi muuttaa omaa opetustaan ja pedagogista ajatteluaan enemmän lapsilähtöisemmäksi ja avoimemmaksi siten, että oppimistilanteissa jäisi aidosti tilaa ja

aikaa lasten omalle ajattelulle ja pohdinnalle. Opettajat ovat tyypillisesti tottuneet suunnittelemaan paljon valmiiksi ja sitä kautta hallitsemaan opetustilanteita. Adeyn (2004) mukaan tästä pitäisi pystyä osittain luopumaan, jotta lasten oma ajattelu kehittyisi. Piaget'n (1970) teoriaan pohjautuva viiden pilarin malli on yhdenlainen ohjenuora opettajalle siitä, miten kognitiivista prosessointia ja ajattelua voisi opetuksessa kiihdyttää. (Adey, 2004, 296–317.)

Ajattelun taitoihin keskittyvän oppimistilanteen tulisi olla aktiivinen, merkityksellinen, haastava, yhteistoiminnallinen, oppijalähtöinen ja refleктоiva. Opettajan tulisi oppimistilannetta suunnitellessa ottaa nämä kaikki kuusi ajattelun taitojen opettamiseen olennaisesti liittyvää periaatetta huomioon. Opettajan tulisi myös huomioida erilaiset oppijat ja antaa heille mahdollisuus tutkia asioita useiden eri ajattelun apuvälineiden ja harjoitteiden avulla. Opetustilanteen merkityksellisyydellä tarkoitetaan opeteltavan asian liittämistä osaksi oppilaiden arkea ja tehden siitä heille sitä kautta merkityksellistä. Oppilaille tulisi antaa sellainen kognitiivinen haaste, ettei se ole liian suuri, mutta ei missään tapauksessa liian helppokaan. Oppilaiden tulisi toimia taitojensa ja ymmärryksensä rajoilla. Tehtäessä harjoitteita yhteistyössä toisten oppilaiden kanssa, oppilaat oppivat toisiltaan paljon. Opettajan tehtävä on silloin tukea oppilaita ja ohjata toimintaa oikeaan suuntaan. Opettajan tulisi pyrkiä haastamaan oppilaitaan ajattelemaan mahdollisimman paljon itse ja siirtymään asiantuntijan roolista enemmän ohjaajan rooliin. Reflektionilla on tärkeä paikkansa ja siinä opettaja voi omalla toiminnallaan ja esimerkiksi kysymyksenasettelulla auttaa oppilaita. Opettajan tulisi sanoittaa juuri opittua ja opettaa sitä kautta myös oppilaita huomaamaan oppimaansa. Oppimistilanteessa opettajan on myös omaksuttava niin sanotun aktiivisen kuuntelijan rooli, jotta osaa tehdä tarkentavia kysymyksiä ja herätellä pohdintoja sekä ryhmäkeskustelua. Näin opettaja voi omalla toiminnallaan edesauttaa oppilaiden metakognitiivisten taitojen kehittymistä. (A 'Echevarria, & Patience, 2013.)

Demetriou ym. (2011) kiteyttää opettajan roolin tärkeyden siihen, mitä kasvatuksen avulla voidaan parhaimmillaan saada aikaan. Kasvatuksen tulisi ohjata lasta kehittämään ja jalostamaan kognitiivisia kykyjään, joita ovat muun muassa keskittyminen olennaiseen, aineiston silmäily ja vertailu, epäoleellisen tiedon poissulkeminen, valitun tiedon esittäminen ja yhdistäminen aiempaan tietoon, päättelytaidot, lähteiden kriittinen tarkastelu, vaihtoehtoisten päätelmien ja ratkaisujen esittäminen sekä luova ajattelu. Nämä yleiset kasvatuksen päämäärät ja tavoitteet tulisi osata asettaa oikeaan vaiheeseen lapsen kehitystä, jotta oppimaan oppimista ja ajattelun taitojen kehitystä tapahtuu. Tähän kaikkeen tarvitaan myös opettajien täydennyskoulutusta, jotta opettajat ymmärtäisivät

lasten kognitiivista kehitystä mahdollisimman hyvin. Myös opetussuunnitelma ja sen laadinta toki vaikuttavat kehityksen suuntaan ja niinpä asiaan vaikuttavat myös poliittiset päätökset. Näiden lisäksi myös oppimisympäristön rooli korostuu ja esimerkiksi teknologian käyttö sen yhteydessä. (Demetriou ym. 2011.) Csapó (2007) kritisoi koulumaailmaa ja kasvatusta siinä, kuinka lapsille on liiaksi totuttu opettamaan valmiita tietoja, joita opetellaan ulkomuistista. Tieto tulee lapsille liiaksi annettuna, ei niinkään lasten oman syvälisen pohdinnan tuloksena. Opettajien tulisi ensin opettaa lapsille erilaisia ongelmanratkaisustrategioita ja tapoja, joilla he voisivat itsenäisesti ratkaista kohtaamiaan ongelmia. Lisäksi kritiikkiä saa tapa, jolla lapsille annetaan palautetta työstään. Palautteen ja arvioinnin tulisi olla ensin jatkuvaa ja kannustavaa, ja opettajien kouluttamiseen tulisi panostaa entistä enemmän. (Csapó, 2007.) Myös valtakunnallinen uusi opetussuunnitelma (POPS, 2014) ohjaa entistä enemmän opettajien arviointityötä samaan suuntaan, edellyttäen formatiivisen arvioinnin säännöllisyyttä osana opetusta.

2.4.4 Oppilaan toimintaan kohdistuvat toimenpiteet

Vygotskyn (1978) sosiaalisen välittymisen ajatus näkyy interventioiden sosiaalisessa muodossa. Oppilaat tekevät paljon pari- ja ryhmätyötä, keskustelevat keskenään ongelmista ja esittävät ratkaisuehdotuksia niihin. Luokassa on ajatusten vaihtoon ja yhteistyöhön kannustava ilmapiiri, jossa täysin itsenäinen työskentely ei ole suotavaa. (Kuusela, 2000, 19.) Myös Piaget on nostanut sosiaalisen välittymisen yhdeksi tärkeäksi tekijäksi kehityksen tukemisessa. Piaget korostaa myös leikin merkitystä oppimisprosessissa ja lapsen ajattelun kehittymisen tukemisessa, sillä siinäkin sosiaalinen ympäristö vaikuttaa toimintaan merkittävästi. (Piaget, 1971.) Piaget'n mukaan kehitykselliseen siirtymiseen tasolta toiselle vaikuttaa neljä tekijää: kypsyminen, kokemus fyysisestä ympäristöstä, sosiaalinen välittyminen ja tasapainottuminen. Sosiaalisen välittymisen painotus on Vygotskylalla (1978) kuitenkin ilmeisempää kuin Piaget'lla. (Kuusela, 2000, 19.) Piaget (2002) korostaa lisäksi kysymysten merkitystä lapsen ajattelun kehittymisen taustalla. Sekä lapsen itse muodostamat kysymykset että hänelle esitetyt kysymykset ohjaavat monipuoliseen pohdintaan ja tukevat sitä kautta lapsen ajattelun syventymistä. Esimerkiksi miksi-kysymyksellä on sekä selittävä että looginen merkitys. Selittävä merkitys korostuu silloin, kun lapsi kysyy perustelua jollekin häntä askarruttavalle kysymykselle, kuten ”miksi ihmiset tekevät noin?”. Loogista merkitystä sen sijaan haetaan silloin, jos lapsi vaatii oikeudenmukaisuuden tuntuksena selitystä esimerkiksi jollekin riitatilanteelle kysyen ”miksi toinen lapsi saa aina pelata pallolla, vaikka hänkin haluaisi?”. Monipuolisilla kysymyksillä kasvattaja voi myös herätellä lapsen ajattelua ja ohjata sitä toivottuun suuntaan. (Piaget, Gabain & Gabain, 2002.)

Australiassa tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin ajattelun taitojen kehittymistä oppilailla, joilla esiintyy haastavaa käyttäytymistä. Tutkimuksessa oppilaiden tekemiseen kohdistuvina toimenpiteinä olivat sinnikkyuden opettaminen, impulsiivisuuden hallinta, ymmärtävän ja empaattisen kuuntelutaidon harjaannuttaminen, joustavan ajattelun tukeminen, selkeän ja tarkan kielen käyttäminen, tavoitteiden asettaminen ja niiden eteen työskentely, aiemman tiedon hyödyntäminen uudessa tilanteessa sekä vastuullisten riskien ottaminen. Tutkimuksessa tuettiin oppilaita näiden toimenpiteiden ja tavoitteiden kautta. Tulokset olivat erittäin positiivisia, ja oppilaiden taitojen osoitettiin karttuneen monilla em. osa-alueilla. (Burgess, 2012.)

Ongelmanratkaisutaitojen merkitys korostuu Demetrioun ym. (2011) tekstissä. Oppilaita tulisi kasvattaa siten, että he oppivat harkitsemaan, ennakoimaan ja laatimaan vaihtoehtoisia ratkaisuja eri ongelmiin. Iän, tiedon ja asiayhteyksien lisääntyessä niistä tulee vieläkin tärkeämpiä taitoja onnistuneen ja luovan ongelmanratkaisun mahdollistumisessa. Lisäksi oppilaiden tulisi ennen kaikkea oppia tuntemaan itsensä, oman mielen toiminta, omat vahvuudet ja heikkoudet sekä miten sopeuttaa niiden toimintaa ja oppimista tarkoituksen mukaisesti. (Demetriou ym. 2011.) Oppilaiden ajattelun tukemiseen vaikuttavia toimenpiteitä, nimenomaan oppilaiden toiminnan kannalta, ovat erilaiset informaation prosessointitavat, argumentoinnin oppiminen, monipuolinen muistiinpanojen tekeminen, tutkivan työtavan harjoittelu, luovan ajattelun käyttäminen, itsearviointi sekä monipuoliset keskustelu- ja ryhmätyötaidot. Opettaja voi monella tapaa kannustaa ja ohjata oppilaita tällaiseen työskentelyyn, mutta myös oppilaat voivat tehdä paljon sen eteen, että heidän ajattelun taitonsa kehittyisivät. Ajattelun taidot voidaan jakaa monella tapaa. A 'Echevarria & Patience (2013, 13) ovat esittäneet yhden tavan, jossa he jakavat ajattelun taidot viiteen, keskenään ei-hierarkkiseen, kategoriaan; informaation prosessointiin, perusteleamiseen, tutkimukselliseen, luovaan ajatteluun ja arviointiin. Käytännön työkaluina he esittävät muun muassa miellekartan, poissulkevan ´mikä ei kuulu joukkoon´ -harjoituksen, yhtäläisyyksien ja eroavaisuuksien pohdinnan ryhmätyönä, argumentoinnin harjoittelu pareittain, käsitelinjan sekä luovien inspiraatioharjoitteiden käyttämisen. (A 'Echevarria & Patience, 2013.)

3 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Pro graduni tarkoituksena on tutkia ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen kehittymistä intervention seurauksena, lukuvuoden 2017–2018 aikana. Erityinen mielenkiinto kohdistuu tuen tarpeen oppilaisiin, jotka tässä tutkielmassa on eritelty tehtävien perusteella heikompaan neljännekseen kuuluviin oppilaisiin. Tarkoitus on selvittää, tapahtuuko oppilaiden osaamisessa ja/tai uskomuksissa muutosta intervention aikana. Tuloksia verrataan myös muihin oppilaisiin ja selvitetään, eroavatko tulokset merkittävästi näiden ryhmien välillä. Tutkimuskysymykset muovautuivat seuraavanlaisiksi:

1. Kehittyvätkö ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot intervention seurauksena tuen tarpeessa olevilla oppilailla?
2. Mitkä ajattelun ja oppimaan oppimisen osa-alueet kehittyvät ja mitkä mahdollisesti eivät?

Kysymysten pohjalta luotiin lisäksi seuraavat hypoteesit:

H1. Ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot kehittyvät intervention seurauksena myös tuen tarpeen oppilailla, mutta kehitys on vähäisempää muuhun oppilasryhmään verrattuna.

H2. Aiemman tutkimustiedon puuttuessa ajatellaan kaikkien ajattelun ja oppimaan oppimisen osa-alueiden kehittyvän saman suuntaisesti.

Asettamieni tutkimuskysymysten avulla toivon saavani lisää tietoa siitä, olisiko tämän tapaisesta interventiosta hyötyä koulukäytössä ja kapenevatko erot heikompien ja paremmin menestyvien välillä mitatuissa osa-alueissa.

4 Tutkimuksen toteutus

Tässä pro gradu -tutkielmassa käytetään interventiotutkimuksen kvasikokeellista tutkimusasetelmaa, jossa oppilaiden lähtötilanteen tuloksia verrataan intervention päättymisen jälkeen tehtyihin loppumittauksen tuloksiin. Kvasikokeelle on tyypillistä myös koe-kontrolliryhmä -asetelma, ja sitä toteutetaan myös tässä tutkielmassa (ThinkMath-hanke, 2011-2015). Tutkimusstrategia on kvantitatiivinen. Aineiston koontiin käytetään verkko-tehtäviä, jotka oppilaat ovat tehneet itsenäisesti tietokoneella. Arviointi on toteutettu kouluissa luokanopettajien toimesta. Oppimaan oppista arvioidaan sekä osaamisen tasoa mittaavilla tehtävillä että asenteita mittaavilla kyselyillä. Asenteita ja uskomuksia selvittävissä kysymyksissä on käytössä Likertin asteikko, jota käytetään yleisesti mitattaessa asenteisiin ja uskomuksiin liittyviä asioita (Metsämuuronen, 2011, 110). Asteikko voi vaihdella 3-portaisesta 7-portaiseen, mutta yleisimpiä ovat 5- ja 7-portaiset asteikot (Metsämuuronen, 2011, 111). Tässä tutkimuksessa on ollut käytössä 7-portainen asteikko.

4.1 Interventio-ohjelman rakenne

Interventio-ohjelma on osa kaksivuotista, Opetushallituksen rahoittamaa, Digiajan ajattelijat -hanketta, jonka tavoitteena on kehittää koulujen toimintakulttuuria, pedagogiikkaa, arviointia sekä oppimisympäristöjä. Hankkeessa on mukana yhteensä 14 perusasteen koulua Akaasta, Lappeenrannasta sekä Liperistä. Hankkeen avulla pyritään lisäämään opettajien tietoja ajattelun prosesseista ja oppimaan oppimisesta ja sitä kautta tukemaan oppilaiden ajattelutaitojen kehittymistä. Hankkeen tavoitteena on luoda ns. ajatteleva koulu, jossa ajattelutaidot ovat kaiken toiminnan keskiössä. Ajattelevaan kouluun ajatellaan kuuluvan toiminta- ja arviointikulttuuri, oppimisympäristö sekä pedagogiikka. Nämä ovat kootusti kuvattuna kuviossa 2.



Kuvio 2. Hankkeen tavoitteet. (Digiajan ajattelijat, 2018).

Hankkeessa on kaiken kaikkiaan mukana yli 400 opettajaa, joista noin neljännes osallistuu intensiivikoulutukseen. Koulutuksesta ovat vastanneet pääkouluttaja Päivi Nilivaara (Innoline Oy) sekä luokanopettaja Vili Kurkela, Akaan Viialan yhtenäiskoulusta. Intensiivikoulutukset on räätälöity kullekin koululle ja kunnalle sopiviksi vastaamaan heidän tarpeisiinsa. Koulutusten runko on pohjautunut Ritchartin (2015) menetelmiin. Yhtenäistä koulutus pohjaa ei siis hankkeessa ole, vaan jokainen koulutus on hieman erilainen osallistujista riippuen. Koulutusten tavoitteena on ollut luoda ja kehittää osallistujien kesken sellaisia toimintatapoja, joiden avulla oppilaat oppisivat itse ajattelemaan, arvioimaan omaa ajatteluaan ja jakamaan ajatuksiaan muille. Lisäksi hankkeen yhtenä tavoitteena on ollut opettajien verkostoituminen niin kunnan sisällä kuin kuntien välillä, jotta osaaminen leviäisi mahdollisimman laajalle. Hankkeella on viisi yleisen tason periaatetta, ns. periaatteita (kuvio 3), jotka ohjaavat hankkeen kaikkea toimintaa niin koulutuksissa kuin oppituntien toteuttamisessa. Tärkeä huomio hankkeesta on se, että ajattelutaitoja pyritään kehittämään ja harjoittelemaan osana eri oppiaineiden opiskelua eikä erillisenä, tarkoin määrättyä, ohjelmana. Tavoitteena on näin muodostaa oppiaineiden välille yhteyksiä ja laajempaa ymmärrystä niistä.



Kuvio 3. Hankkeen periaatteet. (Digiajan ajattelijat, 2018).

4.2 Arviointiin osallistuneet oppilaat (tutkimusjoukko)

Kokonaisuudessaan hanke on toteutettu Akaan, Lappeenrannan ja Liperin kunnissa peruskoulun 1., 3., 5. ja 7.luokan oppilaille. Tähän tutkimukseen aineistoksi on kuitenkin rajattu vain 5.luokkalaiset. Hankkeessa mukana olevat oppilaat ovat osallistuneet luvu-vuonna 2017–2018 toteutettavaan oppimaan oppimisen arviointitutkimukseen. Hank-keessa mukana olevat luokat on valikoitu niistä kouluista, jotka ovat olleet halukkaita osallistumaan hankkeeseen. Tutkimusta hankkeen toiminnasta toteuttaa Helsingin yli-opiston Koulutuksen arviointikeskus. Hankkeen yhtenä päätavoitteena on selvittää oppi-laiden ajattelun taitojen kehittymistä.

Aineistonkeruu on tapahtunut hankkeessa mukana olevissa kouluissa siten, että syksyllä 2017 on toteutettu alkumittaukset, keväällä 2018 loppumittaukset ja viivästetty loppumit-taus vielä syyslukukaudella 2018. Tähän tutkielmaan otetaan mukaan vain alk- ja lop-pumittauksen tulokset. Viivästetty loppumittaus jätetään ulkopuolelle aikataulullisten syi-den takia.

Alkumittauksiin osallistuneita 5.luokkalaisia oli yhteensä kahdeksasta koulusta ja 15 luo-kalta. Yhteensä arviointiin osallistui 266 oppilasta. Vastanneista tyttöjä oli 51,5 % ja poi-kia 48,5 %. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Alkumittaus syksyllä 2017.

		Tytöt	Pojat	Yhteensä
Osallistujamäärä	Koeryhmä	111	103	214
	Kontrolliryhmä	26	26	52
Yhteensä		137	129	266

Loppumittauksiin osallistuneita oli yhteensä 245 oppilasta. Vastanneista tyttöjä oli 126 (51,4%) ja poikia 119 (48,6%). Lopulliseen tutkimusjoukkoon, eli koeryhmään, otettiin mukaan vain ne oppilaat, jotka olivat osallistuneet sekä alku- että loppumittauksiin. Kontrolliryhmän muodostaa hankkeessa mukana olevien koulujen ne 5.luokat, jotka eivät ole mukana interventiossa. Kontrolliryhmän oppilaiden tulee niin ikään osallistua sekä alku- että loppumittaukseen, jotta heidän tuloksensa otetaan huomioon. Lopullisesta tutkimusjoukosta koeryhmään kuului yhteensä 195 oppilasta ja kontrolliryhmään 50 oppilasta. Koeryhmässä tyttöjä oli 51,8% ja poikia 48,2%. Eron ollessa näin pieni, voidaan sukupuolijakaumaa pitää melko tasaisena. Kontrolliryhmässä molempia oli yhtä monta. (Taulukko 2.)

Taulukko 2. Koe ja kontrolliryhmät lopullisessa tutkimusjoukossa.

		Tytöt	Pojat	Yhteensä
Osallistujamäärä	Koeryhmä	101	94	195
	Kontrolliryhmä	25	25	50
Yhteensä		126	119	245

Tässä tutkielmassa erotetaan lisäksi aineistosta ne, jotka kuuluvat osaamista mittaavien tehtävien perusteella heikoimpaan neljännekseen. Tämä tehdään sen takia, että erityinen mielenkiinto tässä pro gradu -tutkielmassa on selvittää, kehittyvätkö ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot intervention seurauksena tuen tarpeessa olevilla oppilailla ja saavatko he mahdollisesti kurottua eroja kiinni muuhun porukkaan nähden.

Koska tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita nimenomaan heikoimpaan neljännekseen kuuluvista oppilaista, katsotaan sukupuolijakaumaa vielä siinä ryhmässä erikseen. Huomataan sukupuolijakauman olevan aavistuksen poikavoittoinen (27,7% / 23,0%). Ero ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä $\chi^2(3, n = 245) = 2,75, p = ,432$

4.3 Arvioinnissa käytetyt tehtävät

Oppimaan oppimista arvioidaan erilaisilla osaamistehtävillä sekä oppilaiden koulutyöhön liittyviä asenteita ja uskomuksia mittaavilla kyselyillä. Valikoidut tehtäväsarjat ovat Koulutuksen arviointikeskuksen kehittämiä. Lisäksi oppilailta kerätään taustatietoina sukupuoli, ikä, syntymävuosi ja -kuukausi.

4.3.1 Osaamista mittaavat tehtävät

Oppimaan oppimisen tiedollista osa-aluetta mitataan yhteensä seitsemällä eri tehtäväsarjalla. Kussakin on 5–10 monivalintakysymystä tai osiota. Tehtävistä kaikki on mahdollista ratkaista koulussa opittua tietoa soveltamalla, mutta ei kuitenkaan suoraan toistamalla. Kaikkien tehtäväosioiden alussa on annettu muutama esimerkki, miten tehtävä on tarkoitus ratkaista. Osaamista mittaavat tehtävät voidaan jakaa neljään laajempaan kokonaisuuteen; matemaattista ajattelua, päättelytaitoja, luetun ymmärtämistä ja työmuistia mittaaviin tehtäviin.

Matemaattista ajattelua mitataan päässälaskutehtävällä ja kahdella tehtäväsarjalla, joissa tarvitaan peruskoulumatematiikan perustan, aritmeettisten operaatioiden, ymmärtämistä ja soveltamista. Toisessa tehtäväsarjassa tutkitaan oppilaiden matemaattista ajattelua keksittyjen käsitteiden *lag* ja *sev* avulla. Oppilaiden tulee ensin lukea tehtävän ohjeet sekä *lagin* ja *sevin* määritelmät, joiden perusteella pyrkivät ratkaisemaan tehtävän. (ks. kuvio 4.) Toinen tehtäväsarja on matemaattinen päättelytehtävä, jossa laskutehtävien numerot on annettu mutta itse laskutoimitusmerkit on korvattu kirjaimilla a, b, c ja d. Oppilaiden tulee päätellä, mitä laskutoimitusta (yhteen-, vähennys-, kerto- vai jakolaskua) kirjaimet milloinkin tarkoittavat. (ks. kuvio 5.)

Suomi Ruotsi Oppimaan oppiminen 5lk - Akaa | Matemaattiset käsitteet

Esimerkki 2

Kuinka paljon on 4 sev 7? ☒ 28 ☐ 11 ☐ 3 ☐ -11

Koska $4 < 7$, sev tarkoittaa tässä kertolaskua.

Tehtävät

Näet saman määritelmän alla, jotta voit katsoa sitä myös kysymyksiin vastatessasi.

On olemassa epätavallinen matemaattinen käsite lag.

Se määritellään näin:

$$x \text{ lag } y = x + y, \text{ jos } x < y$$

mutta muulloin

$$x \text{ lag } y = x - y$$

On olemassa epätavallinen matemaattinen käsite sev.

Se määritellään näin:

$$a \text{ sev } b = a + b, \text{ jos } a > b$$

mutta

$$a \text{ sev } b = a \cdot b, \text{ jos } a < b$$

ja

$$a \text{ sev } b = a + b, \text{ jos } a = b$$

1. Kuinka paljon on 6 sev 12?	<input type="radio"/> 18	<input type="radio"/> 72	<input type="radio"/> -6	<input type="radio"/> $\frac{1}{2}$
2. Kuinka paljon on 10 sev 10=	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 100	<input type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 20
1. Kuinka paljon on 5 lag 8?	<input type="radio"/> -3	<input type="radio"/> 40	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 13
2. Kuinka paljon on 100 sev 50?	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 150	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 50
3. Kuinka paljon on 4 sev 10 sev 2?	<input type="radio"/> 42	<input type="radio"/> 24	<input type="radio"/> 16	<input type="radio"/> 20
4. Kuinka paljon on 13 lag 5?	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 18	<input type="radio"/> 13	<input type="radio"/> 8
5. Kuinka paljon on 2 sev 3 lag 4?	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 14
6. Kuinka paljon on 7 lag 7?	<input type="radio"/> -7	<input type="radio"/> 49	<input type="radio"/> 14	<input type="radio"/> 0

Kuvio 4. Esimerkki *matemaattiset käsitteet* -tehtävästä.

Suomi Ruotsi Oppimaan oppiminen 5lk - Akaa | Mikä laskutoimitus

Esimerkki 3

		+	-	·	÷
		plus	miinus	kerto	jako
2. $8 \div 4 = 5 \div 3$	Merkki a on sama kuin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	Merkki b on sama kuin	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

koska $8 \div 4 = 2$, joka on yhtä suuri kuin $5 - 3$

Ratkaise nyt laskutehtävät päättelämällä, mitä laskutapaa kukin kirjain milloinkin tarkoittaa.

		+	-	·	÷
		plus	miinus	kerto	jako
1. $6 \div 2 = 3$	Merkki a on sama kuin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. $8 \div 3 = 5$	Merkki a on sama kuin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. $4 \div 3 = 12$	Merkki a on sama kuin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. $(7 \div 3) \div 5 = 9$	Merkki a on sama kuin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Merkki b on sama kuin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. $(4 \div 2) \div 2 = 6$	Merkki a on sama kuin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Merkki b on sama kuin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

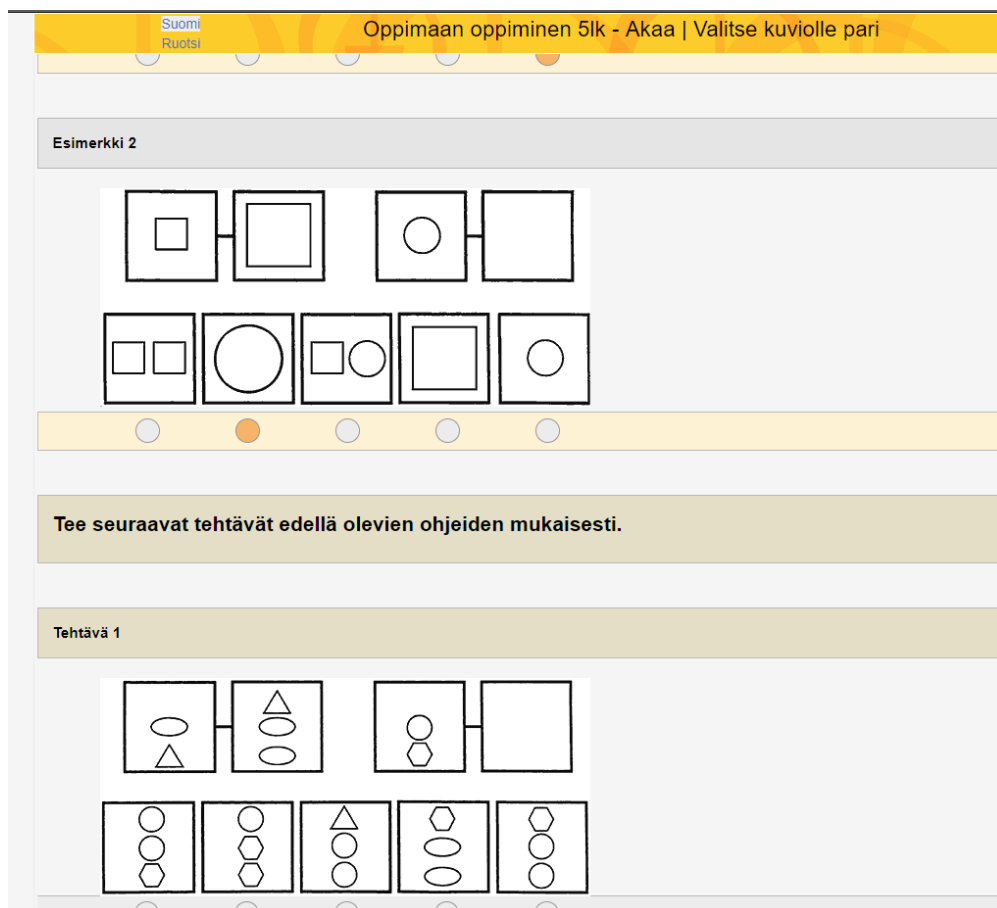
Kuvio 5. Esimerkki *mikä laskutoimitus* -tehtävästä.

Päätelytaitoja mitataan kahdella tehtäväsarjalla, joista toinen on sanallinen päätelytehtävä ja toinen liittyy geometrinen kuvioiden päätelyyn. Sanallisessa tehtävässä annetaan ensimmäinen tosiasia ja johtopäätös valmiiksi, ja tehtävänä on valita annetuista

vaihtoehtoista toinen johtopäätökseen sopiva tosiasia. (ks. kuvio 6.) Kuvioiden päättelytehtävässä oppilaille näytetään ensin mallikuviopari, jossa kuvion ominaisuudet (esim. koko, sijainti, lukumäärä) jollain tapaa muuttuvat. Sen jälkeen oppilaan tehtävä on valita annetuista vaihtoehtoista sopiva pari tehtävässä esitetylle yksittäiselle kuviolle noudattaen samaa muutossääntöä kuin mallikuvioparissa. (ks. kuvio 7.)

Suomi Ruotsi		Oppimaan oppiminen 5lk - Akaa Puuttuva tieto	
Esimerkki			
Ensimmäinen tosiasia:	Veden lämpötila Saimaassa on 5°C.		
Toinen tosiasia:	(puuttuva tieto)		
Johtopäätös:	Saimaan vesi on liian kylmää uimiseen.		
Puuttuva tieto on:	<input type="radio"/> Useimmat järvet ovat uimiseen liian kylmiä. <input type="radio"/> On talvi. <input checked="" type="radio"/> Viisiasteinen vesi on uimiseen liian kylmää. <input type="radio"/> Saimaa on aina kylmä. <input type="radio"/> Uiminen kylmässä vedessä ei ole hauskaa.		
Annettujen tietojen perusteella voi sanoa, että Viisiasteinen vesi on uimiseen liian kylmää. Kolmas vaihtoehto on siis oikea.			
Tehtävä 1			
Ensimmäinen tosiasia:	Kukaan ei voi saada yli yhdeksän keskiarvoa olematta älykäs.		
Toinen tosiasia:	(puuttuva tieto)		
Johtopäätös:	Tämän vuoksi jotkut jalkapallon pelaajat ovat älykkäitä.		
Puuttuva tieto on:	<input type="radio"/> Kukaan jalkapallon pelaaja ei saa yli yhdeksän keskiarvoa. <input type="radio"/> Jotkut jalkapallon pelaajat saavat yli yhdeksän keskiarvon. <input checked="" type="radio"/> Jos henkilö saa yli yhdeksän keskiarvon, hän pelaa jalkapalloa. <input type="radio"/> Jokaisen älykkään oppilaan pitäisi saada yli yhdeksän keskiarvo. <input type="radio"/> Jotkut yli yhdeksän keskiarvon saaneet eivät ole älykkäitä.		

Kuvio 6. Esimerkki sanallisesta päättelytehtävästä (puuttuva tieto).



Kuvio 7. Esimerkki geometristen kuvioiden päättelytehtävästä.

Luetun ymmärtämistä arvioidaan yhdellä tehtävällä, jonka pohjana on lyhyt asiateksti. Tehtävässä oppilaan tulee lukea vajaa sivun pituinen asiateksti USA:sta, minkä jälkeen esitetään 16 luettuun tekstiin liittyvää virkettä. Oppilaiden tulee määrittää, onko kyseinen virke epäolennainen yksityiskohta, keskeinen tieto vai hyvä kuvaus tekstistä kokonaisuutena. Tarkoitus on näin arvioida nimenomaan oppilaan kykyä päätellä, mikä tekstissä on tärkeää. Kyse ei siis ole muistitehtävästä.

Työmuistia mitataan yhdellä tehtävällä, jossa tutkitaan oppilaiden visuaalista, lyhytkestoisia työmuistia. Tehtävässä oppilaille näytetään ensin malliruudukkoa hetken aikaa (noin 5 sekuntia), jonka aikana oppilaan tulisi painaa mieleen, mitkä ruudut siinä ovat mustia. Malliruudukon kadottua oppilaan tulee merkitä samanlaiseen tyhjään ruudukkoon mustiksi ne ruudut, jotka olivat olleet alkuperäisessä kuviossa mustia. Alussa on kaksi esimerkkitehtävää, joiden jälkeen on kymmenen varsinaista tehtävää.

Osaamista mittaavista tehtävistä muodostettiin kolme osaamisen summamuuttujaa; matemaattinen ajattelu, päättelytaito ja luetun ymmärtäminen.

4.3.2 Uskomuksia ja asenteita mittaavat tehtävät

Oppimiseen ja koulutyöhön liittyviä uskomuksia ja asenteita mitataan monilla eri kysymyssarjoilla. Kysymyksissä on keskitytty koulutyöhön liittyviin asenteisiin, joiden on todettu olevan yhteydessä oppilaiden osaamiseen ja hyvinvointiin. Kysymykset on teemoitettu seuraavasti: ”minä koulussa”, ”koulussa ja oppijana” sekä ”oppiminen ja koulutyö”. Testatuista uskomuksista on rakennettu edelleen neljä laajempaa ulottuvuutta. Näitä ryhmiä ovat oppimista tukevat uskomukset, koulutyötä haittaavat uskomukset, oppilaan usko omaan kykyihinsä sekä sitoutuminen koulutyöhön. Oppimista tukeviin uskomuksiin luetaan kuuluvaksi muun muassa oppimis- ja saavutusorientaatio, oma yrittäminen ja usko omaan vaikutusmahdollisuuksiin oppimistilanteissa. Koulutyötä haittaaviin uskomuksiin kuuluvat luovuttamisherkkyys, välttämisorientaatio ja usko sattumaan koulumenestystä selittävänä tekijänä. Oppilaan usko omaan kykyihinsä pitää sisällään muun muassa käsityksen itsestä lukijana, kirjoittajana, laskijana ja ajattelijana sekä myös laajemmin käsityksen omista kyvyistä ja oman menestyksen hallinnasta. Sitoutuminen koulutyöhön sisältää koulun koetun tärkeyden, tuntikuuntelun, kotitehtävien tekemisen sekä käsityksen kavereiden suhtautumisesta koulutyöhön.

Uskomuksia ja asenteita mittaavista kysymyssarjoista valikoitiin lopulliseen analysointiin kolme keskeistä uskomusmuuttujaa; orientaatio-, kausaali- ja minäkäsitysmuuttujat. Orientaatiomuuttuja sisältää suoritus-, oppimis- ja välttämisorientaation. Kausaalimuuttuja sisältää kausaaliuskomukset sattumaan ja kyvykkyyteen liittyen. Ja minäkäsitysmuuttuja koostuu käsityksistä oman osaamisen ja matematiikan, ajattelun, kirjoittamisen sekä lukemisen välillä sekä kontrolliodotuksen ja oppimisen välisen suhteen. Jokaista valittua osa-aluetta kohtaan oli kolme kysymystä ja ne olivat kaikki positiivisessa muodossa. Kysymykset olivat 7-portaisen Likertin asteikon mukaisia ja oppilaat vastasivat väittämiin, jotka olivat muodossa 1 = Ei pidä ollenkaan paikkansa ja 7 = Pitää täysin paikkansa. Loput vaihtoehdot olivat oppilaan arvion mukaan jotakin tältä väliltä. Oma suoriutumisorientaatiota kysyttiin esimerkiksi väittämällä ”Minulle tärkeä tavoite koulussa on menestyä paremmin kuin muut oppilaat”.

Luotettavuuden arvioimiseksi jokaisen osa-alueen väittämistä tehdyistä summamuuttujista katsottiin reliabiliteetti, eli mittaavatko kyseisen osa-alueen kysymykset samaa asiaa. Reliabiliteetin avulla arvioidaan mittauksen virheettömyyttä ja sitä, kuinka hyvin ja johdonmukaisesti kyseinen mittari mittaa haluttua ominaisuutta (Nummenmaa, 2009, 346–354). Oman suoritusorientaation summamuuttujalla reliabiliteetti oli ,549. Oppimis-

orientaatiota kysyttiin esimerkiksi väittämällä ”Tärkeä tavoitteeni koulussa on oppia mahdollisimman paljon”, jonka summamuuttujan reliabiliteetti oli ,696. Välttämisorientaatiota selvitettiin esimerkiksi väittämällä ”Minua ei kiinnosta tehdä mitään ylimääräistä koulun eteen”, jonka summamuuttujan reliabiliteetti oli ,751. Nämä kolme orientaation summa-
muuttujaa sisältyivät yhdessä orientaatiota mittaaviin uskomusmuuttujiin.

Kausaalimuuttujissa oli kaksi osa-aluetta; sattuma ja kyvykkyys. Kausaaliuskomuksia sattumaan liittyen selvitettiin esimerkiksi väittämällä ”Koulumenestykseen on mahdollon itse vaikuttaa”, jonka reliabiliteetti oli ,664. Sen sijaan kausaaliuskomuksia kyvykkyyteen liittyen selvitettiin esimerkiksi väittämällä ”Jos ei pärjää kouluaineissa, se johtuu heikoista kyvyistä”, jonka reliabiliteetti oli ,586. Kolmas uskomusmuuttuja oli minäkäsitysmuuttuja ja siihen kuului yhteensä viisi osa-aluetta. Näistä oman osaamisen ja matematiikan suhdetta selvitettiin esimerkiksi väittämällä ”Selviän yleensä vaikeista laskutehtävistä”, jonka reliabiliteetti oli ,823. Oman osaamisen ja ajattelun suhdetta selvitettiin esimerkiksi väittämällä ”Olen kekseliäs, minulla on paljon hyviä ajatuksia”, joka sai reliabiliteetti-arvon ,802. Oman osaamisen ja kirjoittamisen suhdetta kysyttiin esimerkiksi väittämällä ”Osaan ilmaista itseäni hyvin kirjoittamalla”, jonka reliabiliteetti oli ,791. Oman osaamisen ja lukemisen välisen suhteen arviointiin liittyen yksi väittämä oli ”Lukeminen on minusta todella helppoa”, joka sai reliabiliteetiksi arvon ,829. Viimeisenä osa-alueena oli vielä kontrolliodotuksen ja oppimisen suhde, jota kysyttiin esimerkiksi väittämällä ”Jos en osaa, mitä tarvitaan, pystyn helposti oppimaan sen”, jonka reliabiliteetti oli ,580. Yleisesti reliabiliteettia mittaavan Cronbachin alphan (α) tulisi olla $> ,6$, jotta mittaria voidaan pitää luotettavana ja sattuman merkitystä tuloksissa vähäisenä. Nyt lasketuista muuttujista suoritusorientaation, kausaaliuskomuksien ja kyvykkyyden sekä kontrolliodotuksen ja oppimisen välisen suhteen reliabiliteetit jäivät hieman sen alle. Muiden muuttujien cronbachin alfat olivat selvästi $< ,6$ ja siten luotettavia.

4.3.3 Taustamuuttujat

Taustamuuttujina tässä tutkimuksessa ovat sukupuoli, äidin ja isän koulutus sekä lukua-
aineiden keskiarvo (äidinkieli, matematiikka, A1-kieli, historia, kemia). Alun perin oli tarkoitus tutkia vielä erikseen yleisen, tehostetun ja erityisen tuen oppilaiden välisiä eroja. Tutkimuksen jo alettua, näitä tietoja ei enää ollut mahdollista saada tietoon osallistujista. Näin päädyttiin erittelemään tutkimusjoukosta heikoin neljännes ($N=62$) ja vertailemaan sitä muuhun joukkoon, jotta nähtäisiin, onko näiden ryhmien välillä merkittäviä eroja (ks. taulukko 3). Oletuksena tässä oli se, että heikoimpaan neljännekseen kuuluisivat myös tuen tarpeen oppilaat tai ainakin suurin osa heistä.

Taulukko 3. Ryhmäjako osaamisen summamuuttujan mukaan.

		Määrä	%	Todellinen %	Kumulatiivinen %
Ryhmä	Heikoin neljännes	62	25.2	25.2	25.2
	Toiseksi heikoin	60	24.4	24.4	49.6
	Toiseksi ylin	65	26.4	26.4	76.0
	Ylin neljännes	59	24.0	24.0	100.0
	Yhteensä	246	100.0	100.0	

Tarkastelun kohteena oleva heikoimman neljänneksen ryhmä jakautui siten, että koe-ryhmään kuului yhteensä 48 oppilasta ja kontrolliryhmään 14 (ks. taulukko 4). Koko ryhmässä tyttöjen osuus oli 11,8% ja poikien 13,5% (ks. taulukko 5).

Taulukko 4. Osaamisen summaryhmien jakautuminen koe- ja kontrolliryhmiin.

		Heikoin neljännes	Toiseksi heikoin	Toiseksi ylin	Ylin neljännes	
Oppilas	Koe	48	52	49	47	196
	Kontrolli	14	8	16	12	50
Yhteensä		62	60	65	59	246

Taulukko 5. Sukupuolen osuus osaamisen summamuuttujan mukaan.

		Heikoin neljännes	Toiseksi heikoin	Toiseksi ylin	Ylin neljännes	
Sukupuoli	Tytöt	Määrä	29	31	31	35
		Yhteensä (%)	11,8%	12,7%	12,7%	14,3%
	Pojat	Määrä	33	29	34	23
		Yhteensä (%)	13,5%	11,8%	13,9%	9,4%
Yhteensä		Määrä	62	60	65	58
		Yhteensä (%)	25,3%	24,5%	26,5%	23,7%

4.4 Analyysimenetelmät

Tässä tutkimuksessa muodostettuihin ryhmiin kuuluvien oppilaiden osaamisen ja uskomusten muutoksia sekä näiden ryhmien välisiä eroja kartoitetaan riippumattomien otosten T-testin ja ristiintaulukoinnin avulla. Analyysit on toteutettu käyttämällä IBM SPSS Statistics 25 -ohjelmaa. T-testiä, joka on keskiarvojen testausmenetelmistä yleisesti tunnetuin (Metsämuuronen, 2011, 390), on käytetty kartoittamalla tyttöjen ja poikien sekä eri osaamisen summaryryhmiin kuuluvien välisiä tilastollisesti merkitseviä eroja uskomuksien ja osaamisen saavutettujen muutosten keskiarvoissa. Tässä tutkimuksessa käytetään riippumattomien otosten t-testiä, joka on tarpeen silloin kun halutaan selvittää poikkeavatko kaksi ryhmää toisistaan jonkin ominaisuuden suhteen (Nummenmaa, 2009, 171). Intervention aikana tapahtuneiden muutosten havaitseminen tehtiin vertailemalla alku- ja loppumittausten välistä eroa. Tätä varten jokaisesta analysoitavasta muuttujasta luotiin erikseen niin sanottu *gain score*, jonka avulla nähdään, onko muutosta tapahtunut, ja jos on, niin mihin suuntaan ja kuinka paljon. Osaamisen lineaarista yhteyttä uskomuksiin eli motivaatioon analysoitiin korrelaatioiden avulla, jotka analysoitiin käyttämällä *Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokerrointa*, joka soveltuu kahden intervalli- tai suhdeasteikollisen muuttujan välisten yhteyksien ja riippuvuuksien tarkasteluun (Metsämuuronen 2011, 369).

Tilastollisen laadun parantamiseksi on aineiston analysoinnissa tehtävä jokaiselle osa-alueelle vielä ns. *Bonferroni*-korjaus. Se on yleisimmin käytetty tapa huomioida kontrastivertailujen lukumäärän vaikutus p-arvoihin, eli tilastolliseen merkitsevyyteen. Tarkoitus on kasvattaa alkuperäisiä merkitsevyystasoja niin, ettei mikään johdu pelkästään sattumasta. Korjaus tehdään jakamalla jokainen kontrastivertailuissa havaittu merkitsevyystaso p tehtyjen vertailujen lukumäärällä. (Nummenmaa, 2009, 207.) Tässä tutkimuksessa Bonferroni-korjausta käytetään jokaisen arvioiden osa-alueen kohdalla erikseen, sillä ne mittaavat keskenään eri asioita. Ryhmien keskiarvojen välisissä tilastollisesti merkitsevissä eroissa on siis käytetty Bonferroni-korjausta.

5 Tutkimustulokset ja niiden tulkintaa

Seuraavassa kappaleessa esitellään tässä tutkimuksessa käytettyjen muuttujien tilastolliset kuvaukset ja sen jälkeen tulokset tutkimuskysymyksittäin ja hypoteeseittain. Ensimmäinen alakappale sisältää oppilaiden osallistumisen syksyn ja kevään arviointeihin sekä oppilaiden jakautumisen eri ryhmiin osaamisen summamuuttujien mukaan. Tilastolliset kuvaukset oppilaiden uskomuksista ja osaamisesta on esitetty kaikkien osallistujien osalta sekä erikseen vielä sukupuolen ja eri ryhmien osalta. Muutosten (syksy vs kevät) tilastollista merkitsevyyttä on analysoitu jokaisen valitun muuttujan kohdalla erikseen. Näiden edellä mainittujen kuvausten ja analyysien esittämisen jälkeen siirrytään seuraavassa alaluvussa tarkastelemaan varsinaisia tutkimuskysymyksiä.

5.1 Yleiset tunnusluvut eri mittausajankohtina

Taulukosta 6 nähdään, että oppilaita, jotka osallistuivat sekä syksyn että kevään mittauksiin oli yhteensä 246. Heistä yhden mittaukset olivat jollain tavalla puutteelliset, joten hänet jätettiin pois tutkimusjoukosta. Niinpä lopullinen tutkimusjoukon koko oli 245 oppilasta. Heistä tyttöjä oli hieman enemmän kuin poikia (51,4% / 48,6%), mutta eron ollessa näin pieni, voidaan sukupuolijakaumaa pitää melko tasaisena.

Taulukko 6. Tutkimusjoukko, interventio- ja kontrolliryhmä.

Osallistuminen		N	%	Tytöt/Pojat %
vain syksyllä 2017		21	6.8	
vain keväällä 2018		40	13.0	
syksyllä 2017 ja keväällä 2018		246	80.1	51,4 / 48,6
Yhteensä		307	100.0	
Puuttuu	System	1		
Yhteensä		308		

Tässä tutkielmassa erotetaan lisäksi aineistosta ne, jotka kuuluvat osaamista mittaavien tehtävien perusteella heikoimpaan neljännekseen. Tämä tehdään sen takia, että erityinen mielenkiinto tässä pro gradu -tutkielmassa on selvittää, kehittyvätkö ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot intervention seurauksena tuen tarpeessa olevilla oppilailla ja saavatko he mahdollisesti kurottua eroja kiinni muuhun porukkaan nähden.

Koska tutkimuksessa oltiin kiinnostuneita nimenomaan heikoimpaan neljännekseen kuuluvista oppilaista, on sukupuolijakaumaa katsottu vielä siinä ryhmässä erikseen ristiintaulukoimalla sukupuoli ja osaamisen summaryhämät.

Lisäksi tässä alaluvussa esitellään korrelaatiomatriisi uskomusten ja osaamisen muuttujien välille, jolloin voidaan havaita niiden väliset mahdolliset yhteydet ja vaikutukset.

Taulukko 7. Oppilaiden jakautuminen osaamisen summaryhmiin sukupuolen mukaan.

			heikoin		ylin neljän-		
			neljännes	toiseksi heikoin	toiseksi ylin	nes	Yhteensä
suku- puoli	Tyttö	N	29	31	31	35	126
		%	23,0%	24,6%	24,6%	27,8%	100,0%
		Adjusted Residual	-,8	,0	-,7	1,6	
	Poika	N	33	29	34	23	119
		%	27,7%	24,4%	28,6%	19,3%	100,0%
		Adjusted Residual	,8	,0	,7	-1,6	
Yhteensä	N	62	60	65	58	245	
	%	25,3%	24,5%	26,5%	23,7%	100,0%	

Ylläolevan taulukon 7 perusteella heikoimmassa neljänneksessä olevista oppilaista poikia on hieman enemmän kuin tyttöjä (27.7% / 23,0%). Ero ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä $\chi^2(3, n = 245) = 2,75, p = ,432$

Seuraavat kaksi taulukkoa (ks. taulukot 8 ja 9) sisältävät tilastolliset kuvaukset uskomuksista ja osaamisesta sukupuolen ja osaamisryhmän (heikoin ja ylin neljännes) mukaan.

Taulukko 8. Uskomukset ja osaaminen yleisesti sekä sukupuolen mukaan.

	N	Min	Max	Ka	Kh
Suoritusorientaatio	244	-3.33	3.33	-.14	1.27
tytöt / pojat	126/117			-.18/-.10	1.23/1.31
Oppimisorientaatio	244	-4.67	3.33	-.19	1.06
tytöt / pojat	126/117			-.23/-.15	1.04/1.08
Välttämisorientaatio	243	-4.33	4.00	.10	1.36
tytöt / pojat	125/117			.00/.21	1.43/1.28
Kausaaliuskomukset - sattuma	244	-4.00	6.00	-.10	1.45
tytöt / pojat	126/117			-.18/-.02	1.42/1.48
Kausaaliusk. - kyvykkyys	244	-4.00	4.50	-.23	1.27
tytöt / pojat	126/117			-.38/-.08	1.16/1.37
Oma osaaminen - matematiikka	246	-3.33	3.00	-.07	.93
tytöt / pojat	126/119			-.20/.07	1.02/.81
Oma osaaminen - ajattelu	244	-3.00	5.00	-.00	.96
tytöt / pojat	125/118			-.05/.05	.98/.94
Oma osaaminen - kirjoittaminen	246	-3.00	3.50	.01	1.02
tytöt / pojat	126/119			-.07/.11	1.06/.97
Oma osaaminen - lukeminen	246	-3.00	4.33	.04	.96
tytöt / pojat	126/119			-.01/.10	.96/.96
Kontrolliodotus - oppiminen	244	-6.00	3.00	-.05	1.03
tytöt / pojat	126/117			-.08/-.02	1.02/1.05
Matemaattinen ajattelu	246	-1.68	1.65	.05	.59
tytöt / pojat	126/119			.13/-.04	.57/.59
Päätelytaito	245	-1.79	2.33	.02	.74
tytöt / pojat	126/118			.08/-.04	.69/.79
Luetun ymmärtäminen	226	-2.77	3.00	.04	1.07
tytöt / pojat	119/106			.06/.03	1.10/1.04
Valid N (listwise)	223				

N= vastaajien määrä, Min= minimi arvo, Max= maksimi arvo, Ka= keskiarvo, Kh= keskihajonta

Ylläolevan taulukon 8 perusteella nähdään, että eroja tyttöjen ja poikien välisissä keskiarvoissa on jonkin verran. Sen sijaan osaamisen osalta eroja ei ole juurikaan. Näiden erojen mahdollista tilastollista merkitsevyyttä katsotaan tarkemmin myöhemmissä alaluvuissa. Taulukosta 9 nähdään, että uskomuksissa ja osaamisessa on melko paljon eroa keskiarvoissa heikoimman ja ylimmän neljänneksen, eli osaamisryhmien välillä. Näitäkin tulkitaan myöhemmin tarkemmin.

Taulukko 9. Uskomukset ja osaaminen osaamisryhmän mukaan.

		N	Min	Max	Ka	Kh
Suoritusorientaatio	Heikoin neljännes	61	-2.67	3.33	-.11	1.33
	Ylin neljännes	59			-.06	1.34
Oppimisorientaatio	Heikoin neljännes	61	-2.67	3.33	-.34	1.15
	Ylin neljännes	59			-.16	.80
Välttämisorientaatio	Heikoin neljännes	61	-2.67	3.00	.16	1.13
	Ylin neljännes	58			.14	1.46
Kausaaliuskemukset - sattuma	Heikoin neljännes	61	-3.67	3.00	-.21	1.22
	Ylin neljännes	59			-.02	1.50
Kausaaliusk. - kyvykkyys	Heikoin neljännes	61	-3.00	2.00	-.12	1.21
	Ylin neljännes	59			-.44	1.41
Oma osaaminen - matematiikka	Heikoin neljännes	62	-2.17	3.00	-.12	.91
	Ylin neljännes	59			.05	.96
Oma osaaminen - ajattelu	Heikoin neljännes	62	-3.00	5.00	-.03	1.08
	Ylin neljännes	57			.09	.97
Oma osaaminen - kirjoittaminen	Heikoin neljännes	62	-3.00	3.00	-.21	.92
	Ylin neljännes	59			.31	1.09
Oma osaaminen - lukeminen	Heikoin neljännes	62	-1.67	4.33	.06	1.09
	Ylin neljännes	59			.15	.86
Kontrolliodotus - oppiminen	Heikoin neljännes	61	-2.67	3.00	-.13	1.10
	Ylin neljännes	59			-.04	.98
Matemaattinen ajattelu	Heikoin neljännes	62	-1.42	1.16	-.06	.53
	Ylin neljännes	59			.15	.55
Päätelytaito	Heikoin neljännes	62	-1.15	2.33	.28	.78
	Ylin neljännes	59			-.17	.76
Luetun ymmärtäminen	Heikoin neljännes	54	-1.22	2.23	.44	.94
	Ylin neljännes	55			-.54	.82
Valid N (listwise)		53				

N= vastaajien määrä, Min= minimi arvo, Max= maksimi arvo, Ka= keskiarvo, Kh= keskihajonta

Taulukkoon 10 on kootusti kerätty ne uskomus- ja osaamisen summamuuttujat, joiden välillä havaittiin korrelaatiota, eli muuttujien välistä yhteyttä. Uskomusmuuttujista monet korreloivat keskenään melko vahvastikin. Näistä tilastollisesti merkitseviä korrelaatioita havaittiin suoritusorientaation ja kyvykkyyteen liittyvien kausaaliuskomusten osalta sekä kaikkien minäkäsitystä mittaavien uskomusten kanssa. Lisäksi suoritusorientaatio korreloi tilastollisesti merkitsevästi matemaattisen osaamisen summamuuttujan kanssa, vaikkakaan korrelaatio ei olekaan suuri ($r = .128$). Myös oppimisorientaation ja kausaaliuskomusten sekä kaikkien minäkäsitysmuuttujien välillä oli tilastollisesti merkittävää korrelaatiota. Korkein korrelaatio näistä oli oppimisorientaation ja kontrolliodotusmuuttujan välillä ($r = .546$). Minäkäsitysmuuttujista oman osaamisen ja ajattelun välinen muuttuja korreloi tilastollisesti merkitsevästi suoritus- ja oppimisorientaation lisäksi myös kyvykkyyteen liittyvien kausaaliuskomusten kanssa sekä kaikkien minäkäsitysmuuttujien kanssa. Oman osaamisen ja kirjoittamisen välinen minäkäsitysmuuttuja korreloi edellisen tavoin myös tilastollisesti merkitsevästi suoritus- ja oppimisorientaation, kyvykkyyteen liittyvien kausaaliuskomusten sekä kaikkien minäkäsitysmuuttujien kanssa.

Taulukko 10. Korrelaatiomatriisi koko tutkimusjoukosta.

		Suor.	Opp.	Vältt.	Kaus.-	Kaus.-	Osaam	Osaam	Osaam	Osaam	Kontrol	Ma.O	Päätt.O	Luk.O
		Or.	Or.	Or.	Satt.	Kyv.	.-Mat.	.-Ajatt.	.-Kirj.	.-Luk.	.-Opp.	saam.	saa.	saam.
Suor.Or	r	1	.333**	.049	.061	.256**	.192**	.265**	.176**	.154*	.201**	.128*	-.011	-.023
.	p		.000	.445	.345	.000	.003	.000	.006	.016	.002	.045	.861	.729
	N	244	244	243	244	244	244	242	244	244	244	244	244	225
Opp.Or	r	.333**	1	-.039	-.131*	.250**	.300**	.383**	.370**	.322**	.546**	.111	.065	.038
	p	.000		.546	.041	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.084	.313	.573
	N	244	244	243	244	244	244	242	244	244	244	244	244	225
Osaam.	r	.192**	.300**	-.076	-.012	.123	1	.589**	.478**	.503**	.320**	.077	.030	-.042
-Mat.	p	.003	.000	.235	.857	.055		.000	.000	.000	.000	.229	.642	.526
	N	244	244	243	244	244	246	244	246	246	244	246	245	226
Osaam.	r	.265**	.383**	-.010	-.041	.175**	.589**	1	.569**	.544**	.352**	.033	.040	.066
-Ajatt.	p	.000	.000	.877	.521	.006	.000		.000	.000	.000	.603	.539	.328
	N	242	242	242	242	242	244	244	244	244	242	244	243	224
Osaam.	r	.176**	.370**	.004	-.095	.132*	.478**	.569**	1	.524**	.348**	.095	.083	-.038
-Kirj.	p	.006	.000	.955	.139	.039	.000	.000		.000	.000	.136	.196	.574
	N	244	244	243	244	244	246	244	246	246	244	246	245	226
Osaam.	r	.154*	.322**	-.012	-.102	.125	.503**	.544**	.524**	1	.348**	.083	.023	-.070
-Luk.	p	.016	.000	.850	.110	.051	.000	.000	.000		.000	.193	.717	.294
	N	244	244	243	244	244	246	244	246	246	244	246	245	226

$p < .01^{**}$, $p < .05^{*}$

5.2 Intervention vaikutus ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen kehittymiseen tuen tarpeen oppilailla

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli, kehittyvätkö ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot intervention seurauksena tuen tarpeessa olevilla oppilailla. Tähän tutkimuskysymykseen liittyen luotiin hypoteesi, että ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot kehittyvät intervention seurauksena myös tuen tarpeen oppilailla, mutta kehitys on vähäisempää muuhun oppilasryhmään verrattuna. Ensimmäiseksi selvitetään taitojen kehittymistä heikompaan neljännekseen kuuluvilla ja sen jälkeen vertaillaan heidän tuloksiaan muihin.

Lisäksi tuloksia analysoitaessa vertaillaan heikompaan neljännekseen kuuluvien koeryhmän oppilaita vastaaviin kontrolliryhmän oppilaisiin. Arvioidaan myös sitä, saavuttivatko koeryhmän heikommat oppilaat taidoiltaan koeryhmän ylimpään neljännekseen kuuluvia oppilaita intervention aikana. Näiden kahden asetelman lisäksi huomioidaan mahdolliset erot tyttöjen ja poikien tulosten välillä.

Taulukko 11. Muutos alku- ja loppumittausajankohtien välillä (heikoimpaan neljänneeseen kuuluvat oppilaat).

	Koe/kontrolli	N	Ka.	Kh.	Std. Error Mean
Suoritusorientaatio	Koe	47	-.13	1.42	.21
	Kontrolli	14	-.05	1.04	.28
Oppimisorientaatio	Koe	47	-.45	1.23	.18
	Kontrolli	14	.00	.76	.20
Välttämisorientaatio	Koe	47	.14	1.13	.16
	Kontrolli	14	.24	1.18	.32
Kausaaliuskomukset - sattuma	Koe	47	-.26	1.18	.17
	Kontrolli	14	-.04	1.38	.37
Kausaaliusk. - kyvykkyys	Koe	47	-.07	1.16	.17
	Kontrolli	14	-.31	1.41	.38
Oma osaaminen - matematiikka	Koe	48	-.13	.93	.13
	Kontrolli	14	-.11	.88	.24
Oma osaaminen - ajattelu	Koe	48	.01	1.16	.17
	Kontrolli	14	-.14	.76	.20
Oma osaaminen - kirjoittaminen	Koe	48	-.21	1.00	.15
	Kontrolli	14	-.21	.53	.14
Oma osaaminen - lukeminen	Koe	48	.09	1.18	.17
	Kontrolli	14	-.07	.72	.19
Kontrolliodotus - oppiminen	Koe	47	-.27	1.16	.17
	Kontrolli	14	.32	.73	.19
Matemaattinen ajattelu	Koe	48	-.08	.50	.07
	Kontrolli	14	.00	.65	.17
Päätelytaito	Koe	48	.16	.74	.11
	Kontrolli	14	.69	.83	.22
Luetun ymmärtäminen	Koe	42	.34	.91	.14
	Kontrolli	12	.77	.98	.28

Taulukossa 11 näkyy jokaisen valitun muuttujan gain score -arvot, joilla on selvitetty alku- ja loppumittausten tulosten eroa. Keskiarvoja analysoimalla havaittiin, ettei koe- ja kontrolliryhmien välillä ole kovinkaan suuria eroja intervention aikaansaamissa muutoksissa. Negatiiviset luvut kertovat kyseisen muuttujan arvojen laskeneen alkumittauksen ja loppumittauksen välillä, eli kyseinen arvo sen tehtäväosion kohdalta on laskenut. Näin on käynyt melko monen uskomuksen kohdalla sekä koe- että kontrolliryhmissä. Oman osaamisen ja ajattelun välinen yhteys on noussut jonkin verran koeryhmässä, kun kontrolliryhmässä se on sen sijaan laskenut. Samoin on käynyt oman osaamisen ja lukemisen välistä yhteyttä arvioivan muuttujan kohdalla. Päätelytaidon sekä luetun ymmärtämisen arvot ovat nousseet sekä koe- että kontrolliryhmien osalta, mutta nousu on ollut

voimakkaampaa kontrolliryhmien osalta. Taulukosta 12 nähdään, että ainoastaan päättelytaito ylittää tilastollisen merkitsevyyden rajan ($p = ,012$). Muut muuttujista eivät yllä tilastollisesti merkitsevälle tasolle. Näin ollen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastatessa todetaan, ettei tuen tarpeessa olevilla oppilailla ole ajattelun ja oppimaan oppimisen taidoissa havaittavissa juurikaan kehitystä intervention seurauksena.

Taulukko 12. T-testi muutosten tilastollisesta merkitsevyydestä.

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Suoritusorientaatio	1.984	.164	-.213	59	.832
Oppimisorientaatio	3.203	.079	-1.284	59	.204
Välttämisorientaatio	.020	.887	-.288	59	.775
Kausaaliuskomukset - sattuma	.294	.590	-.605	59	.547
Kausaaliusk. - kyvykkyys	1.226	.273	.652	59	.517
Oma osaaminen - matematiikka	.054	.817	-.064	60	.949
Oma osaaminen - ajattelu	.305	.583	.454	60	.652
Oma osaaminen - kirjoittaminen	2.582	.113	.009	60	.993
Oma osaaminen - lukeminen	2.633	.110	.498	60	.621
Kontrolliodotus - oppiminen	1.178	.282	-1.791	59	.078
Matemaattinen ajattelu	.674	.415	-.533	60	.199
Päätelytaito	.229	.634	-2.321	60	.012
Luetun ymmärtäminen	.100	.753	-1.419	52	.162

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen liittyen luotiin hypoteesi, että ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot kehittyvät intervention seurauksena myös tuen tarpeen oppilailla, mutta kehitys on vähäisempää muuhun oppilasryhmään verrattuna. Taulukoista 13 ja 14 nähdään erot heikoimman neljänneksen ja ylimmän neljänneksen välillä.

Taulukko 13. Muutos alku- ja loppumittausajankohtien välillä (heikoin vs ylin neljännes)

	osaamisen summa- ryhmät	N	Ka.	Kh.	Std. Error Mean
Suoritusorientaatio	heikoin neljännes	61	-,11	1,33	,17
	ylin neljännes	59	-,06	1,34	,17
Oppimisorientaatio	heikoin neljännes	61	-,34	1,15	,15
	ylin neljännes	59	-,16	,80	,10
Välttämisorientaatio	heikoin neljännes	61	,16	1,13	,14
	ylin neljännes	58	,14	1,46	,19
Kausaaliuskomukset - sattuma	heikoin neljännes	61	-,21	1,22	,16
	ylin neljännes	59	-,02	1,50	,20
Kausaaliusk. - kyvykkyys	heikoin neljännes	61	-,12	1,21	,16
	ylin neljännes	59	-,44	1,41	,18
Oma osaaminen - matematiikka	heikoin neljännes	62	-,12	,91	,12
	ylin neljännes	59	,05	,96	,12
Oma osaaminen - ajattelu	heikoin neljännes	62	-,03	1,08	,14
	ylin neljännes	57	,09	,97	,13
Oma osaaminen - kirjoittaminen	heikoin neljännes	62	-,21	,92	,12
	ylin neljännes	59	,31	1,09	,14
Oma osaaminen - lukeminen	heikoin neljännes	62	,06	1,09	,14
	ylin neljännes	59	,15	,86	,11
Kontrolliodotus - oppiminen	heikoin neljännes	61	-,13	1,10	,14
	ylin neljännes	59	-,04	,98	,13
Matemaattinen ajattelu	heikoin neljännes	62	-,07	,53	,07
	ylin neljännes	59	,15	,55	,07
Päätelytaito	heikoin neljännes	62	,28	,78	,10
	ylin neljännes	59	-,17	,76	,10
Luetun ymmärtäminen	heikoin neljännes	54	,44	,94	,13
	ylin neljännes	55	-,54	,82	,11

Tilastollisen merkitsevyyden rajan ylittävät ainoastaan osaamisen summamuuttujissa tapahtunut muutos. Uskomusten osalta erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Luetun ymmärtämisen osalta ero heikoimman ja ylimmän neljänneksen välillä on tilastollisesti erittäin merkitsevä ($p = ,000$). Tosin eron tilastollinen merkitsevyys johtuu siitä, että ylimmän neljänneksen alku- ja loppumittausten välinen ero negatiivinen eli tulokset ovat heikentyneet. Sen sijaan heikoimman neljänneksen osalta loppumittausten tulos on alkumittausta parempi. Myös päätelytaidojen tehtävissä on käynyt samoin ja siitä johtuu tilastol-

linen merkitsevyys ($p = ,001$) erojen osalta. Sen sijaan matemaattisen osaamisen kohdalla ylimmän neljänneksen oppilaat ovat parantaneet alkumittauksen ja loppumittauksen välillä, kun heikoimpaan neljännekseen kuuluvien tulos on heikentynyt. Tilastollinen merkitsevyys matemaattisessa ajattelussa on tilastollisesti merkitsevä ($p = ,11$). Näin ollen hypoteesi ei täysin pidä paikkaansa ja se kumoutuu.

Taulukko 14. Tilastollinen merkitsevyys ryhmien välillä (heikoin vs ylin neljännes)

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Suoritusorientaatio	,126	,723	-,239	118	,812
Oppimisorientaatio	5,196	,024	-1,042	118	,300
Välttämisorientaatio	1,633	,204	,098	117	,922
Kausaaliuskomukset - sattuma	,202	,654	-,751	118	,454
Kausaaliusk. - kyvykkyys	,613	,435	1,314	118	,191
Oma osaaminen - matematiikka	,476	,492	-,977	119	,330
Oma osaaminen - ajattelu	,188	,665	-,637	117	,525
Oma osaaminen - kirjoittaminen	,970	,327	-2,876	119	,005
Oma osaaminen - lukeminen	2,669	,105	-,521	119	,603
Kontrolliodotus - oppiminen	,762	,384	-,480	118	,632
Matemaattinen ajattelu	1,016	,316	-2,164	119	,011
Päätelytaito	,051	,821	3,235	119	,001
Luetun ymmärtäminen	1,557	,215	5,782	107	,000

Toisena tutkimuskysymyksenä oli, mitkä ajattelun ja oppimaan oppimisen osa-alueet kehittyvät ja mitkä mahdollisesti eivät. Tähän tutkimuskysymykseen liittyen luotiin hypoteesi, että ajattelun ja oppimaan oppimisen osa-alueista mikään yksittäinen ei kehity selvästi enempää kuin toisetkaan osa-alueet. Edellisten taulukoiden (taulukot 13 ja 14) perusteella voidaan todeta, että mikään yksittäinen osa-alue ei kehity selvästi enempää toisiin verrattuna. Ainoastaan eri ryhmien välisessä muutoksessa havaittiin joitain eroja, mutta yksittäisissä osa-alueissa ei. Tässä kohtaa hypoteesin voidaan katsoa pitäneen paikkansa.

Taulukko 15. Sukupuolen vaikutus tuloksiin

	sukupuoli	N	Ka.	Kh.	Std. Error Mean
Suoritusorientaatio	tytöt	29	-.22	1.42	.26
	pojat	32	-.02	1.27	.22
Oppimisorientaatio	tytöt	29	-.49	1.07	.20
	pojat	32	-.21	1.22	.22
Välttämisorientaatio	tytöt	29	.02	1.28	.24
	pojat	32	.29	.97	.17
Kausaaliuskomukset - sattuma	tytöt	29	-.25	1.46	.27
	pojat	32	-.17	.98	.17
Kausaaliusk. - kyvykkyys	tytöt	29	-.26	1.11	.21
	pojat	32	.00	1.31	.23
Oma osaaminen - matematiikka	tytöt	29	-.17	1.05	.20
	pojat	33	-.08	.78	.14
Oma osaaminen - ajattelu	tytöt	29	.00	1.30	.24
	pojat	33	-.05	.87	.15
Oma osaaminen - kirjoittaminen	tytöt	29	-.25	1.10	.20
	pojat	33	-.18	.75	.13
Oma osaaminen - lukeminen	tytöt	29	.10	1.10	.20
	pojat	33	.02	1.10	.19
Kontrolliodotus - oppiminen	tytöt	29	-.14	1.02	.19
	pojat	32	-.13	1.19	.21
Matemaattinen ajattelu	tytöt	29	.03	.40	.07
	pojat	33	-.15	.62	.11
Päätelytaito	tytöt	29	.19	.68	.13
	pojat	33	.36	.87	.15
Luetun ymmärtäminen	tytöt	27	.53	.95	.18
	pojat	27	.34	.93	.18

Tutkimuksessa oltiin osaamisryhmien lisäksi myös kiinnostuneita mahdollisesti ilmaantuvista sukupuolten välisistä eroista alku- ja loppumittausten välillä. Taulukoissa 15 ja 16 näkyy sukupuolen vaikutus tuloksiin ensin keskiarvojen ja sen jälkeen tilastollisen merkitsevyyden osalta. Kaikista uskomusten ja osaamisen muuttujista ainoastaan päätelytaidon osalta sukupuolen vaikutus tuloksiin on tilastollisesti merkitsevää ($p = ,019$). Poikien tulokset alku- ja loppumittausten välillä ovat parantuneet enemmän kuin tytöillä ($ka = ,36 / ,19$).

Taulukko 16. Tilastollinen merkitsevyys sukupuolen vaikutuksesta.

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Suoritusorientaatio	.476	.493	-.575	59	.568
Oppimisorientaatio	1.417	.239	-.933	59	.355
Välttämisorientaatio	1.402	.241	-.908	59	.368
Kausaaliuskomukset - sattuma	2.384	.128	-.256	59	.799
Kausaaliusk. - kyvykkyys	.338	.563	-.828	59	.411
Oma osaaminen - matematiikka	1.195	.279	-.368	60	.714
Oma osaaminen - ajattelu	.432	.513	.182	60	.856
Oma osaaminen - kirjoittaminen	.804	.373	-.323	60	.748
Oma osaaminen - lukeminen	.720	.399	.317	60	.752
Kontrolliodotus - oppiminen	.566	.455	-.027	59	.978
Matemaattinen ajattelu	4.573	.037	1.333	60	.062
Päätelytaito	1.087	.301	-.885	60	.019
Luetun ymmärtäminen	.029	.867	.744	52	.460

6 Luotettavuus

Uskomuksia on selvitetty tässä tutkimuksessa kyselytutkimuksen tavoin erilaisten väittämien avulla. Yleisesti kyselytutkimuksissa voi luotettavuuteen vaikuttaa vastaajien yleinen asenne kyselyä kohtaan ja siten se, kuinka rehellisesti ja huolellisesti he vastaavat kyselyyn. Lisäksi seurantakyselyiden luotettavuuteen vaikuttaa mahdollinen intervention aikainen kato vastaajissa, mikä voi koitua suureksikin. (Hirsjärvi ym. 2010, 195.) Tässä tutkimuksessa kato ei ollut kauhean suuri (19,9%), mutta toki kuitenkin huomioin arvioin. Osaltaan katoa syntyi siitä, kun osa oppilaista ei ollut koulussa silloin kun alkuarviointi tehtiin. Niinpä heitä ei voitu ottaa tutkimusjoukkoon mukaan.

Kyseisen tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa se, että kyseessä ei ole tiukasti rajattu ohjelma, jolloin ei suoranaisesti voida puhua interventio-ohjelmasta vaan ennemminkin pitäisi puhua ehkä interventiohankkeesta. Kun jokainen koulu ja luokka ovat toteuttaneet hanketta hieman eri tavoin, ei tuloksistakaan voida vetää liian suoria johtopäätöksiä siitä, mikä/mitkä menetelmät toimivat tai eivät toimi. Kouluttajat halusivat luoda koulujen arkeen toimivia ratkaisuja, ja sen nojalla on jouduttu antamaan hieman periksi luotettavuuden osalta. Niinpä tämän hankkeen tietynlainen väljyys tulee ilman muuta huomioida myös tulosten analysoinnissa.

Uskomuksia ja asenteita mittaavien osa-alueiden summamuuttujien reliabiliteetti ei kaikissa osioissa yltänyt vaaditulle tasolle ($\alpha > ,6$). Lasketuista muuttujista suorisorientaation, kausaaliuskomuksien ja kyvykkyyden sekä kontrolliodotuksen ja oppimisen välisen suhteen reliabiliteetit jäivät hieman sen alle. Muiden muuttujien cronbachin alphas olivat selvästi $< ,6$ ja siten luotettavia.

Tutkimuksen tulokset ja arviointi pohjautuvat täysin oppilaiden itsenäisesti tekemään tehtäväpatteristoon, jossa on ollut sekä sanallisia uskomuksiin liittyviä väittämiä että osamista mittaavia tehtäviä, joissa monissa on myös ollut sanallista ohjeistusta melko paljon. Tämä on oletettavasti vaikuttanut suhteellisen paljon niiden oppilaiden suoriutumiseen, joiden äidinkielenä ei ole suomi. Tutkimuksen luotettavuutta heikentää ehdottomasti se, ettei S2 (suomi toisena kielenä) -oppilaita ole huomioitu mitenkään erityisesti. Sama luotettavuuteen liittyvä ongelma voi tulla esiin erityisen ja/tai tehostetun tuen oppilaiden kohdalla, kun he tekevät tutkimuksessa täysin samat tehtävät muiden oppilaiden tavoin. Tutkimuksen taustatiedoissa nämä esitiedot olisi voitu ottaa huomioon. Oppilaiden vastausten luotettavuuteen vaikuttaa lisäksi se, kuinka totuudenmukaisesti he kykenevät suhteuttamaan omia uskomuksia itsestään ja osaamisestaan. Demetrioun ja Kazin

(2006, 307) mukaan yleinen tehtäväkeskeisen suoriutumisen itsearviointi on suhteellisen tarkka murrosiän alussa ja vasta nuoruusiän keskivaiheilla sitä voidaan pitää luotettavana. Samoin tehtäväkeskeisiin kykyihin ja itsearviointiin pohjautuva minäkuva kehittyy hitaasti ja tulee esille vasta nuoruusiän keskivaiheilla. Tässä tutkimuksessa tutkimusjoukkona olivat viidesluokkalaiset, joiden tehtäväkeskeinen itsearviointi voi olla jo melko realistinen, mutta silti selkeästi vasta kehityksessä.

Kvantitatiivisen tutkimuksen kautta voidaan ajoittain saada erittäin merkittävää tietoa tutkittavasta ilmiöstä ja sen tuloksia voidaan parhaimmillaan yleistää koskemaan suurempaa joukkoa. Ongelmana on kuitenkin usein se, ettei ilmiöstä saada syvällisempää kuvaa ilman laadulliselle tutkimukselle tyypillisten tilannesidonnaisten ja yksityiskohtaisempien tekijöiden kuvaamista. (Hodgkin 2008, 296.) Tämän tutkimuksen osalta nämä nyt puuttumaan jääneet laadulliset ulottuvuudet voivat vaikuttaa esim. siihen, kuinka oppilaat ovat kokeneet lukuvuoden aikaisen intervention ylipäänsä ja kuinka motivoituneita he ovat siihen olleet. Lisäksi olisi ollut mielenkiintoista saada selville, kuinka oppilaat kokivat osaamista ja uskomuksia mittaavat testit. Toisaalta myös opettajien näkökulmaa olisi voitu laadullisen tutkimuksen keinoin analysoida, ja sitä kautta olisi voinut saada syvällisemmän kuvan ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen opettamisesta. Kokivatko opettajat sen helpoksi tai vaikeaksi ja oliko heillä riittävästi aikaa asiaan perehtymiseen.

7 Johtopäätökset ja pohdinta

Tämän pro gradu -tutkielman tavoitteena oli selvittää, kehittyvätkö ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot yhden lukuvuoden kestävän interventiohankkeen aikana 5. luokkalaisilla tuen tarpeen oppilailla. Tutkielma on osa laajempaa hanketta, jossa Helsingin yliopiston Koulutuksen arviointikeskus on mukana. Kokonaisuudessaan hanke toteutettiin Akaan, Lappeenrannan ja Liperin kunnissa peruskoulun 1., 3., 5. ja 7.luokan oppilaille. Tässä tutkielmassa rajausta tehtiin ainoastaan 5.luokkalaisiin.

Ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot ovat nousseet niin kansainvälisessä kuin kansallisessakin keskustelussa pinnalle viime vuosina. Suomessa, uuden opetussuunnitelman perusteissa (POPS 2014) on vahvasti nostettu esiin laaja-alaiset tavoitteet yli oppiainerajojen. Siellä yhtenä osaamiskokonaisuutena on nimenomaan ajattelu ja oppimaan oppiminen sekä sen tavoitteet (L1). Niinpä viimeistään uuden opetussuunnitelman astuttua voimaan 1.8.2016, ovat nämä termit nousseet laajemmin esille ja koulumaailman tietoisuuteen. Opettajat kaipaavat teorian tueksi myös käytäntöä ja koulutusta siihen, miten näitä vaadittuja laaja-alaisia taitoja voitaisiin lapsille opettaa, saati arvioida. Näihin asioihin tämä hanke ja osaltaan myös tämä pro gradu -tutkielma ovat pureutuneet. Ajattelun taitojen harjoittelun yhtenä oleellisena tavoitteena on tutkimusten mukaan saada oppilaat hallitsemaan omia kognitiivisia taitojaan ja olemaan tietoisempia omista tavoitteistaan sekä toimimaan nimenomaan ympäristön kanssa vuorovaikutuksessa. (Adey ym. 2007.) Rawsonin (2000) mukaan oppimaan oppiminen nähdään ehdottomasti yhtenä tärkeänä tulevaisuuden taitona muuttuvassa yhteiskunnassa. Yhteiskunta tarvitsee itsenäisiä, oma-aloitteisia ja monipuolisia oppijoita, jotka tietävät omat vahvuutensa ja osaavat mukautua muuttuviin tilanteisiin. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi oppimaan oppimisella on tärkeä osansa. (Rawson, 2000.)

Tämän tutkielman taustalla vaikuttavina teorioina ovat sekä Piaget'n että Demetrioun kognitiivisen kehityksen teorat. Demetriou (2004) korostaa ympäristön merkitystä oppimisessa ja painottaa älykkyyden olevan hierarkkinen ja moniulotteinen rakennelma, johon kuuluvat sekä yleiset aikomukset että erikoistuneet prosessit ja kyvyt. Minkä tahansa tehtävän ymmärtäminen, oppiminen ja suorittaminen, on näiden kahden prosessin yhdistelmä. Rawsonin (2000) tavoin myös Demetriou korostaa oppimaan oppimisen olevan osa kognitiivista kehitystä, ja niinpä ajattelun taitojen opettaminen tulisi huomioida osana opetusta (Demetriou, Spanoudis & Mouyi, 2011). Ympäristöorientoituneiden järjestelmien merkitys oppimisessa on suuri, sillä ne ovat perustana monen oppiaineen tiedon ymmärtämiselle. Ihminen tarvitsee arjen eri tilanteissa monien tietojen soveltamista ja

yhdistämistä, eikä pärjää vain jonkin osa-alueen hyvällä hallinnalla. (Demetriou & Valanides, 1998.) Tätä samaa korostaa uusi, valtakunnallinen perusopetuksen opetussuunnitelma vaatiessaan laaja-alaisen tavoitteiden toteutumista kaikissa oppiaineissa (POPS, 2014). Ajattelu kehittyy vasta silloin, kun kohdataan arjessa ongelmanratkaisutilanteita, joissa täytyy käyttää ja soveltaa olemassa olevia tietoja ja taitoja. Piaget'n teoriassa tehokkaaseen oppimistilanteen rakenteeseen kuuluu viisi peruspilaria, joita ovat valmistautuminen, kognitiivinen konflikti, sosiaalinen konstruktio, metakognitio ja siltaaminen (Piaget, 1970).

Ajattelutaitojen harjoittamiseen liittyy oleellisesti myös uskomuksiin ja itsesääätelykykyyn vaikuttaminen. Sillä tavoin lasta voidaan auttaa tulemaan tietoisemmaksi omista uskomuksistaan ja estetään oppimisen kannalta haitallisten uskomusten tai toiminnan muodostuminen vallitsevaksi toimintatavaksi. (Demetriou, 2004; Halinen ym. 2016, s. 52–53, 111–112.) On kuitenkin tärkeä sisäistää, että tiedot ja uskomukset kerääntyvät vuosien myötä, eri ajatteluprosessien ollessa vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa (Demetriou ym. 2011). Tähän nojaten, ei ole mikään ihme, ettei tässä tutkielmassa saatu kovinkaan suuria tuloksia esiin etenkin uskomusten osalta. Siihen olisi mitä luultavimmin vaadittu pidempi kuin yhden lukuvuoden mittainen interventio.

Hankkeessa mukana olleiden koulujen opettajat saivat koulutusta intervention alussa ja sen aikana lukuvuonna 2017–2018. Koulutus räätälöitiin aina kullekin koululle sopivaksi ja sen mukaiseksi, mitä kouluissa toivottiin. Niinpä täysin puhtaasta interventiosta ei voida tämän kohdalla puhua. Oppilaat tekivät syksyllä alkumittaukset, joissa mitattiin sekä osaamista että uskomuksia koulutyöhön liittyen. Samat mittaukset toistettiin keväällä lukuvuoden päätteeksi. Osaamiseen ja uskomuksiin liittyviä osa-alueita hankkeessa oli paljon, mutta tähän valikoitiin niistä vain osa. Osaamiseen liittyen analysoitiin matemaattista ajattelua, päättelytaitoa sekä luetun ymmärtämistä. Uskomusten osalta mukaan valikoituivat orientaatiomuuttujista suoritus-, oppimis- ja välttämisorientaatiot. Kausaalikäsitteiden osalta mukaan otettiin kausaaliuskomusten ja sattuman sekä kausaaliuskomusten ja kyvykkyyden väliset muuttujat. Kolmantena uskomuksia mittaavana kokonaisuutena oli minäkäsitykseen liittyviä uskomuksia. Näitä olivat oman osaamisen suhde matematiikkaan, ajatteluun, kirjoittamiseen ja lukemiseen sekä kontrolliodotuksen ja oppimisen suhde. Nämä edellä mainitut muuttujat valikoituivat mukaan pitkälti oman kiinnostuksen kautta, mutta myös aiheiden taustalla olevan tutkimuksen ja kirjallisuuden takia. Lisäksi tässä tutkielmassa otettiin tarkastelun kohteeksi tuen tarpeen oppilaat ja heidän tulosten vertaaminen toisiin oppilaisiin. Alkuun oli tarkoitus erotella oppilaat heidän saamansa tuen tason mukaan. Sen tiedon kerääminen ei valitettavasti enää kesken

hanketta onnistunut, joten oppilaat jaettiin osaamisen mukaan neljään ryhmään. Tässä tarkastelun kohteeksi nousi erityisesti heikoin neljännes ja heidän tulosten vertaaminen ylimpään neljännekseen kuuluvien oppilaiden tuloksiin.

Keskiarvoja analysoimalla havaittiin, ettei koe- ja kontrolliryhmien välillä ollut kovinkaan suuria eroja intervention aikaansaamissa muutoksissa. Joidenkin muuttujien arvot olivat jopa laskeneet alku- ja loppumittauksen aikana, eli oppilaat olivat saaneet joissain osa-alueissa heikompia tuloksia keväällä kuin syksyllä. Erityisesti uskomusten kohdalla oli käynyt näin. Oman osaamisen ja ajattelun välinen yhteys nousi jonkin verran koeryhmässä, kun kontrolliryhmässä se sen sijaan laski. Samoin kävi oman osaamisen ja lukemisen välistä yhteyttä arvioivan muuttujan kohdalla. Päättelytaidon sekä luetun ymmärtämisen arvot nousivat sekä koe- että kontrolliryhmissä, mutta nousu oli voimakkaampaa kontrolliryhmien osalta. Kaikista valituista muuttujista ainoastaan päättelytaito ylitti tilastollisen merkitsevyyden rajan.

Heikoimman ja ylimmän neljänneksen tulosten vertailussa tilastollisen merkitsevyyden rajan ylittivät ainoastaan osaamisen summamuuttujissa tapahtuneet muutokset. Uskomusten osalta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Luetun ymmärtämisen osalta ero heikoimman ja ylimmän neljänneksen välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä. Toisin eron tilastollinen merkitsevyys johtui siitä, että ylimmän neljänneksen alku- ja loppumittausten välinen ero oli negatiivinen, eli tulokset olivat heikentyneet. Sen sijaan heikoimman neljänneksen osalta loppumittausten tulos oli alkumittausta parempi. Myös päättelytaidon tehtävissä oli käynyt samoin ja siitä johtui tilastollinen merkitsevyys erojen osalta. Sen sijaan matemaattisen osaamisen kohdalla ylimmän neljänneksen oppilaat olivat parantaneet alkumittauksen ja loppumittauksen välillä, kun heikoimpaan neljännekseen kuuluvien tulos oli heikentynyt.

Tyttöjen ja poikien välisiä kehityksellisiä eroja on tutkittu paljon. Peruskoulussa erot näkyvät yleisesti siten, että tytöt ovat tyypillisesti hieman poikia edellä kehityksessään. Myös tässä tutkielmassa vertailtiin sukupuolten välisiä eroja mittaustuloksissa. Kaikista uskomusten ja osaamisen muuttujista ainoastaan päättelytaidon osalta sukupuolen vaikutus tuloksiin oli tilastollisesti merkitsevää. Erojen huomiointia voidaan kuitenkin pitää koulutyössä tärkeänä, sillä ajattelun taitojen kehittämisen on todettu olevan tehokkainta silloin, kun harjoittelu tai toiminta on sopivan haastavaa lapsen taitoihin nähden. Niinpä opetuksen eriyttämistä voidaan pitää tarpeellisena kaikkien oppilaiden kannalta. (Demetriou ym. 2011; Halinen ym. 2016.)

Ajattelun ja oppimaan oppimisen taitojen kehittymistä kartoittavia, tiukkaan rajattuja seurantatutkimuksia ei ole tehty kovinkaan paljon. Aihetta on kyllä tutkittu, mutta monesta eri tulokulmasta. Etenkin pidemmät, useamman vuoden pituiset, interventiotutkimukset ovat vähissä. Suomessa toteutettiin merkittävä kuuden vuoden seurantatutkimus, jossa tutkittiin oppimaan oppimisen taitojen kehittymistä läpi alakoulun. Tutkimus osoitti erityisesti sen, kuinka tulevaisuuden työelämän vaatima ongelmanratkaisukyky edellyttää ajattelu- ja päättelytaitojen sekä opiskelumotivaation harjaantumista. Osoitettiin myös se, että näihin on mahdollista vaikuttaa jo alakoulussa. (Vainikainen ym. 2015.) Suomessa, perusopetuksen opetussuunnitelmassa ei erikseen mainita ajattelun taitoja omana opetuksen kohteena, vaan sen halutaan sisältyvän eri oppiaineiden opiskeluun, ollen yksi monista koulussa kehitettävistä, laaja-alaisista taidoista (POPS, 2014). Haaste on kuitenkin se, ettei taitoja tai sen osataitoja testata mitenkään erikseen. Niinpä se, miten oppilaiden ajattelun taidot todella kehittyvät, jää helposti hieman epäselväksi. Marjanen (2017) totesi tutkimuksessaan tämän lisäksi myös toisen oleellisen seikan. Oppilaiden osaaminen kyllä kehittyy iän ja koulunkäynnin myötä, mutta muutos ajattelutaidossa on huomattavasti hitaampaa kuin oppiainekohtaisen osaamisen kehittyminen. (Marjanen, 2017)

Tämän tutkielman taustalla olevan hankkeen myötä opettajille järjestettävä koulutus pohjautui kouluttajan sanojen mukaan pitkälti Ritchartin (2015) kirjoituksiin niistä tavoista ja toimintamalleista, joilla lapsen ajattelun kehitystä voisi koulumaailmassa tukea. Ritchart korostaa erityisesti ajattelun kieltä ja sen osa-alueiden sanoittamista lapsille. Opettajan toiminta vaikuttaa suoraan siihen, mitä lapset oppivat pitämään tärkeänä ja arvostettavana. Jos opettaja esimerkiksi sanoittaa työskentelyn eri vaiheita ja kannustaa oppilaita pohtimaan, jakamaan ajatuksiaan ja ottamaan itse vastuuta työskentelystään, hän edistää oppilaiden oppimaan oppimista ja ajattelun taitojen kehittymistä aivan varmasti. (Ritchart, 2015.)

Tämän tutkielman tarkoitus on ollut tarkastella laaja-alaisista tavoitteista ajattelun ja oppimaan oppimisen osa-alueiden kehittymistä ja pyrkiä löytämään siihen vastauksia kohderyhmän osaamiskokonaisuuden (L1) seurannan avulla. Osittain tähän saatiin vastauksia, mutta jatkotutkimukselle on ilman muuta aihetta. Huolimatta siitä, ettei tämän tutkielman määrälliset tutkimustulokset olleetkaan kovin merkittäviä tai yleistettäviä, on tämän työn aiheella varmasti annettavaa kasvatustieteen kentällä. Kuten on jo monesta eri lähteestä todettu, tulevaisuuden taitoihin kuuluvat aivan ehdottomasti hyvät ja monipuoliset ajattelun ja oppimaan oppimisen taidot. Siltä osin voidaan ajatella vähintäänkin tutkimuk-

sen teoriataustalla olevan laajempaa merkitystä. Aihetta voidaan muutenkin pitää hyvin-kin ajankohtaisena uuden opetussuunnitelman tultua juuri käytäntöön. Jatkotutkimusaiheita tämän tiimoilta olisi varmasti monia, joista nostan muutaman tässä esiin. Mielestäni seurantatutkimusta tulisi ehdottomasti jatkaa pidempään ja lisätä siihen kenties myös laadullisen tutkimuksen osa-alueita. Näin voitaisiin saavuttaa syvempää ymmärrystä ilmiöstä ja esimerkiksi siitä, miten oppilaat kokevat ajattelun taitojen opetuksen.

Lähteet

- Adey, P., Csapó, B., Demetriou, A., Hautamäki, J., & Shayer, M. (2007). *Can we be intelligent about intelligence?: Why education needs the concept of plastic general ability*. *Educational Research Review*, 2(2), 75-97.
- Adey, P. & Shayer, M. (1994). *Really raising standards: Cognitive intervention and academic achievement*. Routledge.
- Adey, P. (2004). *The professional development of teachers: Practice and theory*. Springer Science & Business Media.
- Adey, P. (2004). Accelerating the development of general cognitive processing. In Demetriou, A. & Raftopoulos, A. *Cognitive developmental change: Theories, models and measurement*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Adey, P. (Ed.). (2008). *Let's Think! Handbook: A Guide to Cognitive Acceleration in the Primary School*. GL Assessment.
- Alijoki, A. (2008). Erityistä tukea tarvitsevien lasten integraatio ja segregatio opetusjärjestelyjen lähtökohtana. Teoksessa M. Hillilä & P. Räihä (toim.) *Samalta viivalta 2: Kasvatusalan valintayhteistyöhankkeen (VAKAVA) kirjallisen kokeen aineisto 2008* (s. 141–165). Jyväskylä: PS-kustannus.
- A 'Echevarria, A. d. & Patience, I. (2013). *Ajattelun taidot: Työkaluja, tekniikoita ja ideoita, joilla edistetään parempaa ajattelua*. Helsinki: Kehitysvammaliitto ry, Oppimateriaalikeskus Opike.
- Burgess, J. (2012). *The impact of teaching thinking skills as habits of mind to young children with challenging behaviours*. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 17(1), 47-63.
- Campbell, R. L. (2001). Reflecting abstraction in context. In Piaget, J. & Campbell, R. L. *Studies in reflecting abstraction*. (pp. 1–28). Sussex: Psychology Press.
- Csapó, B. (2007). *Research into learning to learn through the assessment of quality and organization of learning outcomes*. *The Curriculum Journal*, 18(2), 195-210.
- Demetriou, A. (2004). Mind, intelligence and development: A cognitive, differential and developmental theory of intelligence. In *Cognitive developmental change: Theories, models and measurement*, 21-73.
- Demetriou, A., & Kazi, S. (2006). *Self-awareness in g (with processing efficiency and reasoning)*. *Intelligence*, 34(3), 297-317.
- Demetriou, A., Spanoudis, G., & Mouyi, A. (2011). *Educating the developing mind: Towards an overarching paradigm*. *Educational psychology review*, 23(4), 601-663.
- Demetriou, A., & Valanides, N. (1998). A Three-Level Theory of the Developing Mind: Basic Principles and Implications For Instruction and Assessment. In R. Sternberg, & W. Williams (eds.), *Intelligence, Instruction, and Assessment. Theory Into Practice* (pp. 149–199). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dewey, J., & Bento, J. (2009). *Activating children's thinking skills (ACTS): The effects of an infusion approach to teaching thinking in primary schools*. *British Journal of Educational Psychology*, 79(2), 329-351.
- Digiajan ajattelijat, 2018. Saatavissa: <http://digiajanajattelijat.blogspot.com/p/yleista.html>
- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). *A social-cognitive approach to motivation and personality*. *Psychological review*, 95(2), 256.

- Dweck, C. S. (2000). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. (pp. 1–28). Psychology press.
- Dweck, C. S. (2003). Ability conceptions, motivation and development. In *BJEP Monograph Series II, Number 2-Development and Motivation* (Vol. 13, No. 27, pp. 13–27). British Psychological Society.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). *Motivational beliefs, values, and goals*. Annual review of psychology, 53(1), 109–132.
- Gelman, R., & Baillargeon, R. (1983). A review of some Piagetian concepts. In Mussen, P. H., Flavell, J. H. & Markman, E. M. *Handbook of child psychology: Formerly Carmichael's Manual of child psychology*. Vol. 3, Cognitive development (4th edition.). New York: John Wiley & Sons.
- Goman, J., & Perttula, J. (1999). *Mitä on oppimaan oppiminen ja kuinka sitä voidaan kehittää?* Kasvatus: Suomen kasvatustieteellinen aikakauskirja 30 (1999): 2.
- Halinen, I., Hotulainen, R., Kauppinen, E., Nilivaara, P., Raami, A. & Vainikainen, M. (2016). *Ajattelun taidot ja oppiminen*. Jyväskylä: PS-Kustannus.
- Hautamäki, J., Arinen, P., Eronen, S., Hautamäki, A., Kupianien, S., Lindblom, B., Niemivirta, M., Pakaslahti, L., Rantanen, P. and Scheinin, P. (2002). *Assessing Learning-to-Learn: A Framework*. Helsinki: Centre for Educational Assessment, Helsinki University / National Board of Education.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2010). *Tutki ja kirjoita*. 15.–16. painos. Helsinki: Tammi.
- Hodgkin, S. (2008). *Telling It All: A Story of Women's Social Capital Using a Mixed Methods Approach*. Journal of Mixed Methods Research, 2(4), pp. 296–316.
- Hoskins, B., & Fredriksson, U. (2008). *Learning to Learn: What is it and can it be measured?*
- Ihatsu, M., & Ruoho, K. (2001). Erityisopetus peruskoulussa. Teoksessa M. Jahnukainen (toim.), *Lasten erityishuolto ja -opetus Suomessa* (s. 91–109). Helsinki: Lastensuojelun Keskusliitto.
- Klauer, K. J. & Phye, G. D. (2008). *Inductive reasoning: a training approach*. Review of Educational Research, 78(1), 85–123.
- Klauer, K. J., Willmes, K., & Phye, G. D. (2002). *Inducing inductive reasoning: Does it transfer to fluid intelligence?*. Contemporary Educational Psychology, 27(1), 1–25.
- Kuusela, J. (2000). *Tieteellisen paradigman mukaisen ajattelun kehittyminen peruskoulussa. Kahden interventiomenetelmän vertaileva tutkimus peruskoulun kuudesluokkalaisilla*. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos.
- Kärnä, P. & Aksela, M. (2013). Työskentely- ja ajattelutaitojen arviointi kouluopetuksessa. Teoksessa A. Räisänen (toim.) *Oppimisen arvioinnin kontekstit ja käytännöt*. Koulutuksen seurantaraportti 2013:3. Helsinki: Opetushallitus, 119–140.
- Marjanen, J., Vainikainen, M. P., Kupiainen, S., Hotulainen, R., & Hautamäki, J. (2017). *Oppimaan oppiminen Vantaan peruskouluissa: Kolmas-, kuudes- ja yhdeksäsluokkalaiset oppijoina vuosina 2016, 2013 ja 2010*. Vantaa.
- Metsämuuronen, J. (2011). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä*. Opiskelijalaitos. 4. korjattu laitos. E-kirja 1. painos. International Methelp Oy.
- Moberg, S., & Savolainen, H. (2015). Yhteistä koulua kohti. Teoksessa S. Moberg, J. Hautamäki, J. Kivirauma, U. Lahtinen, H. Savolainen, & S. Vehmas (toim.), *Eriyispedagogiikan perusteet* (s. 75–102). Jyväskylä: PS-kustannus.

- Moberg, S., & Vehmas, S. (2015). Erityiskasvatuksen perusteet ja käytännöt. Teoksessa S. Moberg, J. Hautamäki, J. Kivirauma, U. Lahtinen, H. Savolainen, & S. Vehmas (toim.), *Erityispedagogiikan perusteet* (s. 47–74). Jyväskylä: PS-kustannus.
- Molnár, G. (2011). *Playful fostering of 6- to 8-year-old students' inductive reasoning*. Thinking Skills & Creativity, 6(2), 91–99.
- Niemivirta, M. (2004). *Habits of mind and academic endeavors: The correlates and consequences of achievement goal orientations*. Research report 196, University of Helsinki, Department of Education. Helsinki, Finland: Helsinki University Press.
- Nummenmaa, L. (2009). *Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät*. 1-5. painos. Keuruu: Tammi.
- OAJ. Opetusalan ammattijärjestö. Kolmiportainen tuki. Luettu 14.9.2018. Saatavissa: <http://www.oaj.fi/cs/oaj/kolmiportainen%20tuki3>
- Opetushallitus, 2018. Oppimisen ja koulunkäynnin tuki. Luettu 20.10.2018. Saatavissa: https://www.oph.fi/koulutus_ja_tutkinnot/perusopetus/oppimisen_ja_koulunkaynnin_tuki
- Piaget, J. (1970). *The principles of genetic epistemology*. London: Routledge & Kegan.
- Piaget, J. (1971). *Science of education and the psychology of the child*. London: Long man.
- Piaget, J., Gabain, M. & Gabain, R. (2002). *The language and thought of the child* (3rd ed.). London: Routledge.
- Perusopetuslaki 642/2010. 24.6.2010. Laki perusopetuslain muuttamisesta. www.finlex.fi
- POPS. (2014). Peruskoulun opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus.
- Rawson, M. (2000). *Learning to learn: more than a skill set*. Studies in Higher Education, 25(2), 225-238.
- Ritchhart, R. (2015). *Creating cultures of thinking: The 8 forces we must master to truly transform our schools*. San Francisco, California: Jossey-Bass.
- Tapola, A. (2013). *Motivational dynamics in the learning context: Interaction of individual and situational factors*. Studies in Educational Sciences 250. University of Helsinki, Institute of Behavioural Sciences. Helsinki, Finland: Unigrafia.
- Tilastokeskus. (11.6.2018). Yhä useampi peruskoululainen sai tehostettua tai erityistä tukea. Luettu 7.10.2018. Saatavissa: https://www.stat.fi/til/erop/2017/erop_2017_2018-06-11_tie_001_fi.html
- ThinkMath-hanke. (2011–2015). Interventio. Helsingin yliopisto. Saatavissa: <http://blogs.helsinki.fi/thinkmath/tietopalvelu/interventio/>
- Tuominen-Soini, H. (2012). *Student motivation and well-being: Achievement goal orientation profiles, temporal stability, and academic and socio-emotional outcomes*. Studies in Educational Sciences 245. University of Helsinki, Institute of Behavioural Sciences. Helsinki, Finland: Unigrafia.
- Vainikainen, M. P., Hautamäki, J., Hotulainen, R. & Kupiainen, S. (2015). *General and specific thinking skills and schooling: Preparing the mind to new learning*. Thinking Skills and Creativity.

- Vainikainen, M. P., Wüstenberg, S., Kupiainen, S., Hotulainen, R., & Hautamäki, J. (2015). *Development of learning to learn skills in primary school*. International Journal of Lifelong Education, 34(4), 376-392.
- Vainikainen, M. P., Hienonen, N., & Hotulainen, R. (2017). *Class size as a means of three-tiered support in Finnish primary schools*. Learning and Individual Differences, 56, 96-104.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wall, K. (2012). *'It wasn't too easy, which is good if you want to learn': an exploration of pupil participation and Learning to Learn*. Curriculum Journal, 23(3), 283-305.
- Wallace, B., Maker, J., & Cave, D. (2004). *Thinking skills and problem-solving: An Inclusive approach: a practical guide for teachers in primary schools*. Routledge.